



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Princeton University Library



32101 073506253

Kashf al-hijāb

كتاب

كشف الحجاب في علم الحساب

تأليف Butrus al-Bustānī

المعلم بطرس البستاني عفي عنه

وقد أضيفت إليه بعض زيادات لاجل

توسيع الفائدة

برخصة مجلس معارف ولاية سورية الجليلة

طبع في مطبعة الاميركان في بيروت ١٠ سنة ١٨٨٧

100

100

فاتحة الكتاب

الحمد لله الهادي الى الصواب الذي لا تدرك كنهه
 الابواب ولا يحصي آلاؤه عد ولا حساب * اما بعد
 فيقول العبد الفقير الى عفو مولاه القدير بطرس بن
 بولس بن عبد الله بن كرم البستاني انه لما كانت شمس
 علم الحساب قد كادت تغيب عن ابناء العرب . وذلك
 لعدم وجود كتاب في لغتهم واضح العبارات سهل
 الاشارات يتوصل به الطلاب الى بلوغ الارب من هذا
 الباب . فلا يكاد يوجد منهم من بلغ منه المراد ولا يؤمل
 والحالة هذه ذلك لتشعب المسالك . مع ان هذا العلم
 من اجل العلوم الرياضية وباب لما وراءه من العلوم
 العلمية . فضلاً عن الاضطرار اليه في الاعمال التجارية
 والمسائل الفرضية وجميع المحاسبات العمومية والخصوصية .
 طلب مني بعض الاصحاب الفضلاء والاخلاء الاذكياء
 ذوي الازهان الثاقبة والافكار الصائبة ممن وجبت
 علي موافقتهم وعزّت لدي مخالفتهم ان اجمع في هذا الفن
 كتاباً اضم اليه ما تفرّق من مسائله واحل ما تعقد من
 مشاكله . ليكون نافعا لمن اراد الجولان في ساحة هذا

الميدان . فاجبت الى المطلوب وشرعت في الامر المرغوب
 فحاء بحول الله تعالى كتاباً يتضمن ما يحتاج اليه المبتدي
 ولا يقصو عن افادة المنتهي . وقد الحدث فيه ماخذ
 الا فرنج في وضع العلامات . واختصت عنهم ما لا يوجد
 له في تصانيف العرب مما اخترعه المتأخرون من ارباب
 هذا الفن . واجتليت فيه التطويل والملل والامحار المحل
 وقلمت الى مقدمة واربعة كتب اردفتها بخاتمة في اصول
 المساحة طلباً لتعليم فائدته . وسميت بكشف الحجاب في علم
 الحساب . هذا وانرجو من الواقفت عليه الاغضاء عما تحب
 من الخلل واسبال ذيل المذرة على ما يعتز عليه من
 الزلل . فاني مقر بان السهولي شان وباني لست ممن
 قريسان هذا الميدان . وان الحاذق يعلم ان
 الجواد قد يكبو والصارم قد ينبو . وان
 الانسان محل النسيان . والله اسأل
 ان يجعله خالصاً لوجهه
 الكريم . وهو حسي
 ونعم المستول

تنبهات للتلميذ

الاول . يجب ان تحفظ عن ظهر قلبك حرفياً ما تراه مرسوماً في هذا المؤلف بحروف كبيرة بما انه حدود وقواعد كلية بخلاف ما قد عُلّق فيه بحروف صغيرة فانه في الاكثر شروح وتفاصيل لا حاجة الى حفظها حرفياً بل يجب حفظ معناها الثاني . لا ينبغي ان تنتقل من باب الى آخر الا بعد ان تتمرّن فيه وتحرّر في مسائله لئلا تقع في حيرة الضب وتخطّ خط عشواء وعلى الخصوص اذا لم يكن لك من يرشدك في هذا الطريق لان من لا يعرف الجمع مثلاً لا يمكنه ان يفهم ما يبيّن عليه ما يليه وكذا القول في الباقي

الثالث . ان المسائل المتفرقة في هذا المؤلف لا يسوغ لك ان تكلّ استخراج اجوبتها الى غيرك بل تستخرجها بنفسك لان المقصود منها تمرينك في العمل على طريق الصغراء لكي تتعلم شيئاً فشيئاً ان تسلك في طريق الكبراء من اصحاب هذا العلم . هذا ولا ينبغي ان تقتصر على ما تراه تاركاً ما يقاس فتكون كما المدرّسة التي تقتصر على ما تسع من الاصوات فتتقلده بل يلزمك استعمال قوى عقلك في ترجيع كل مسألة الى بابها

فهرس ما تصمنه هذا التاليف

اعمال الصحاح

وجه	
١	في حفيقة الحساب
٢	في حفيقة العدد
٧	في العد
٩	في الجمع
١٩	في الطرح
٢٧	في الضرب
٤٦	في القسمة
٦٢	في اصطلاحات حسابية
٦٧	في خاصيات الاعداد
٧٢	في المصادرات
٨٢	في حل الاضلاع

الاعداد المركبة

٨٤	في حفيقة الاعداد المركبة
٩٢	في تحويل الاعداد المركبة

١٠٠	في جمع الاعداد المركبة
١٠٥	في طرح الاعداد المركبة
١٠٨	في ضرب الاعداد المركبة
١١١	في قسمة الاعداد المركبة
١١٦	في روايات لطيفة

اعمال الكسور

١٢٤	في حقيقة الكسور
١٢٧	في انواع الكسور
١٢٣	في خاصيات الكسور
١٢٦	في التجنيس
١٢٧	في الرفع
١٢٨	في تحويل الصحيح الى كسر فرض مخرجه
١٢٨	في الصرف
١٢٩	في الخط
١٤١	في تحويل الكسور المضافة الى كسور بسيطة
١٤٢	في تحويل الكسور المختلفة الى صور جديدة ومخرج مشترك
١٤٦	في تحويل الكسور المنتسبة الى كسور بسيطة
١٤٨	في تحويل الكسور المتزجة الى كسور بسيطة
١٥١	في تحويل الكسور المسماة
١٥١	في التحويل الصاعد

١٥٢	في التحويل النازل
١٥٢	في تحويل الكسر الى صحيح من مسمى لادني
١٥٥	في تحويل الصحيح الى كسر من مسمى اهل
١٥٦	في جمع الكسور
١٦٠	في طرح الكسور
١٦٣	في ضرب الكسور
١٦٨	في قسمة الكسور

اعمال الكسور العشرية

١٧٧	في جذ الكسور العشرية
١٧٩	في قيمة الكسور العشرية
١٨١	في جمع الكسور العشرية
١٨٤	في طرح الكسور العشرية
١٨٩	في ضرب الكسور العشرية
١٩١	في قسمة الكسور العشرية
٢٠٠	في تحويل الكسور العشرية

النسبة المنفصلة والمعاملات

٢٠٩	في النسبة البسيطة
٢٢٦	في النسبة المركبة
٢٣٣	في حساب الخطأين
٢٤٤	في التحليل

٢٤٦	في الفائدة البسيطة
٢٥٦	في الفائدة المركبة
٢٦٠	في تعديل الوفاء
٢٦٥	في حساب النمرة
٢٧١	في الشركة
٢٧٢	في الشركة البسيطة
٢٧٤	في الشركة المركبة
٢٧٩	في القرامة
٢٨٢	في التعديل
٢٨٥	في التعديل المتبادل
٢٩٢	في الجذور والمجذورات
٣٠٣	في استخراج جذر المربع
٣١٤	في استخراج جذر الكعب
٣٢٠	في استخراج جذور بقية القوت
٣٢٤	في النسبة المتصلة الحسابية
٣٢٤	في النسبة المتصلة الهندسية
٣٤٤	في التبادل
٣٤٩	في التركيب
٣٥٤	رديف مسائل متفرقة
٣٧٠	في مساحة المثلثات

- ٢٨٠ في مساحة المنحرفات
- ٢٨٢ في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة
- ٢٨٤ في مساحة الدائرة
- ٢٨٥ في مساحة قطع الدائرة
- ٢٩٠ في مساحة بعض المجنمات
- نبذة في النفود والاوزان والقياسات والمكايل الاجنبية
- ٤٠٢ الاكثر شيوعاً في المملكة العثمانية



الكتاب الأول

في حساب الصماح وفيه مقدمة وبابان

المقدمة

في حنيفة الحساب والعدد ومراتبه والعد وفيها فصلان

الفصل الأول

في حنيفة الحساب وفي العدد ومراتبه

الحساب علم يُعرَف منه استخراج المجهولات
العددية من معلومات مفروضة. وموضوعه العدد
من حيث تركيبه بالجمع والضرب مثلاً وتحليله
بالطرح والتقسمة كما سيأتي

والعدد هو الكم المنفصل المؤلف من تكرار
الواحد. ومن خواصه قبول الزيادة الى ما لا يتناهي.

ومراتبه الاصول ثلث. آحاد وهي من واحد الى
 تسعة بزيادة واحد واحد. وعشرات وهي من عشرة
 الى تسعين بزيادة عشرة عشرة. ومئات وهي من
 مئة الى تسع مئة بزيادة مئة مئة. والفروع ما سوى
 ذلك. وهي آحاد الالف وعشرات الالف ومئات الالف. وآحاد
 الالف الالف وعشرات الالف ومئات الالف. وآحاد الالف
 الالف ثلثا وعشرات الالف ومئات الالف. وآحاد الالف
 الالف الالف اربعا وعشرات الالف ومئات الالف وهلم
 جرا. وهي كالاصول في ان كل نوع منها تسعة اعداد
 متفاضلة بمثل اولها

واعلم ان العدد الاول من كل نوع كالواحد
 والالف مثلا يسمي عقدا مفردا وما بعده كالاثنين
 والالفين يسمي عقدا مكررا لتألفه من ذلك العقد
 المفرد. وقول الحساب الالف والالف الالف اصله

آحاد الألف و آحاد الوف الألف فحذفوا لفظة
آحاد تخفيفاً في اللفظ لكثرة دَوْرَانِهِ على الألسنة

وقد وضعت حكماء الهند من زمان مجهول
الأرقام العشرة المعروفة بالأرقام الهندية فانصلت
من الهند الى العرب من مضي نحو تسع مئة سنة ثم
من عرب الأندلس الى الأفرنج منذ نحو خمس مئة
سنة. وهذه صورتها واسماؤها واحد * ٢ اثنان *
٣ ثلاثة * ٤ اربعة * ٥ خمسة * ٦ ستة *
٧ سبعة * ٨ ثمانية * ٩ تسعة

واما الصفر وصورته نقطة وفي الاصل دائرة
صغيرة هكذا : فهو للدلالة على ان مترلته اي الموضع
الذي يرسم فيه خالية من العدد. وهو ما خوذ من
معنى الخلو والفراغ. وفائدة انه اذ وضع الى يمين
عدد زادت قيمة ذلك العدد عشرة اضعاف كما

ستعلم. ويقال له الرقم الوضعي وللتسعة الاولى الارقام
الاصلية او ذات القيمة

وينقسم العدد باعتبار منازلہ الى مفرد ومركب. فان
كان منزلة واحدة مفرد كسنة والاف مركب كاحد عشر. فكل
رقم من الارقام التسعة ان وضع مفردا فهو في مرتبة الاحاد ولا
يتغير اسمه وان وضع قبله صفر كان في مرتبة العشرات. فتكون
العشرة هكذا ١٠ والعشرون هكذا ٢٠ والثلاثون هكذا ٣٠
وعلى هذا الى التسعين فتكون هكذا ٩٠. وان وضع قبله
صفران كان في منزلة المئات وكان الواحد مئة هكذا ١٠٠
والاثنان مئتين هكذا ٢٠٠ وعلى هذا الى التسعة فتكون تسع
مئة هكذا ٩٠٠. وان وضع قبله ثلاثة اصفار كان في مرتبة
آحاد الالوف فالواحد الف هكذا ١٠٠٠ والاثنان الفان
هكذا ٢٠٠٠ وعلى هذا الى التسعة فتكون تسعة آلاف هكذا
٩٠٠٠ وعلى هذا القياس في المفرد

واما المركب فبني عليه. فاذا قيل ضع احد عشر فقد
علمت انها من منزلي الاحاد والعشرات فضع الواحد في مرتبته
وهي الاولى والعشرة في مرتبتها وهي الثانية فيكون هكذا ١١.
وقس عليه كل مركب من آحاد وعشرات. فضع الخمسة

والعشرين هكذا ٢٥ والتسعة والتسعين هكذا ٩٩ واذا قيل
 ضع مئة وخمسة وعشرين فهذا من ثلاث منازل فضع الخمسة
 في الاولى والعشرين في الثانية والمئة في الثالثة فيكون هكذا
 ١٢٥. وقس عليه كل مركب من ثلاث منازل او اكثر.
 فضع خمس مئة وثلاثة واربعين هكذا ٥٤٣. وتسعة آلاف
 وثمان مئة وستة وسبعين هكذا ٩٨٧٦. وقس على ذلك وضعاً
 فمن ذلك يُعلم ان لكل رقم من الارقام التسعة
 ذات القيمة عدا قيمته الاصلية قيمة منزلية يستفيد بها
 من منزلته. وان تاخير الرقم منزلة الى اليسار يزيد قيمته
 عشرة اضعاف وتقدمه منزلة الى اليمين ينقص قيمته
 عشرة اضعاف. مثال ذلك ٢٢٢ فان الثلاثة التي
 الى اليمين ثلاثة آحاد وما عن يسارها ثلث عشرات
 او ثلثون وما عن يسار هذه ثلث مئات او ثلث مئة
 تنبيهان. الاول ان البعض من ارباب هذا الفن حصر
 مراتب الارقام الهندية في اربع وعشرين منزلة سماها اقلاماً
 فقال آحاد. عشرات. مئات. الوف. عشرات الالوف.
 كرات. عشرات الكرات. ربوات. عشرات الربوات. مليون.

عشرات المليون. لك. عشرات الالف. ابراج. عشرات الابرار.
صنف. عشرات الصنف. اجواق. عشرات الاجواق. رتب.
عشرات الرتب. طقات. عشرات الطقات. ملكة. على ان
المليون قد يستعمل للدلالة على عشر كرات في اصطلاح
الاخر

الثاني ان المنازل والمراتب لفظان مترادفان في الحقيقة
غير انه قد يفرق بينهما بالاعتبار فبالاعتبار ترول الازمام فيها
تسمى منازل وباعتبار ترتب بعضها على بعض تسمى مراتب

واعلم ان الاعداد اما مسماء وهي ما يذكّر معها
اسم المعداد نحو خمسة ابطال وعشرة غروش.
واما غير مسماء وهي ما لا يذكّر معها اسم المعداد نحو
خمسة او عشرة. وعلى كل حال تكون اما صحاحا واما
كسورا. والصحيح اما بسيطة وهي ما كانت
معدوداتها من جنس واحد واسم واحد كالغروش
مع الغروش. واما مركبة وهي ما كانت معدوداتها
من جنس واحد واسماء مختلفة كالغروش مع

البارات. وللحساب اربع قواعد اصلية وهي الجمع والطرح والضرب والقسمة. وبعضهم عدّها اثنتين فقط بناءً على ان الضرب اختصارٌ للجمع والقسمة اختصارٌ للطرح. وبعضهم الحقّ بها قاعدة العدّ فصارت عندهم خمساً. وهي تجري في الصحاح والكسور وسياتي الكلام على كل ذلك بالتفصيل

الفصل الثاني

في العدّ

العدّ عبارةٌ عن كتابة الأرقام الهندية وقراءتها

في المنازل

فقاعدة كتابتها ان ترسم لكل عددٍ رقمةً في منزله فرسم الآحاد في المنزلة الاولى والعشرات في المنزلة الثانية والمئات في المنزلة الثالثة وهلمّ جرّاً مبتدئاً

من اليمين وتضع صفراً في المنزلة الخالية من العدد
مثال ذلك ألف وأربع مئة وعشرون فترقم هكذا ١٤٢٠
وعلى هذه القاعدة ترقم الاعداد الآتية

مئة وثلاثة وخمسون . ألف ومئة وأربعة عشر . خمسة
آلاف ومئتان وسبعون . مئة وثلاثة عشر ألفاً وستة وثلاثون .
خمسة وثمانون ألفاً وتسعة عشر . مئة ألف ألف وخمسون ألفاً
وثلاث مئة وعشرون . خمس كرات وتسعة وتسعون ألفاً

وقاعدة قراءتها ان تذكر اولاً منزلة كل رقم
نقول آحاد عشرات مئات الوف وهلمّ جرّاً من
اليمين الى اليسار ثم نقرأها من اليسار الى اليمين حتى
نصل الى العشرات فتقدم الآحاد عليها

مثال ذلك ١٨٢٥ فترقرأ هكذا آحاد عشرات مئات
الوف ثم ألف وثمان مئة وخمسة وعشرون
وعلى هذه القاعدة نقرأ الأرقام الآتية

* ٦٥٤٢٢١ * ٥٤٢٢١ * ٤٢٢١ * ٢٢١ * ٢١

* ٤٩٨٧٦٥٤٢٢١ * ٨٧٦٥٤٢٢١ * ٧٦٥٤٢٢١

١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ * ٢٩٨٧٦٤٢٠٢٠



جَدْوَلٌ فِي الْعَدِّ

ثلاثة ١ آحاد

عشرون ٢ عشرات

ثماني مئة ٣ مئآت

تسعة آلاف ٤ الوف

مبعون ألفا ٥ عشرات الالوف

مئ مئة ألف ٦ مئآت الالوف

خمسة آلاف ألف ٧ الوف الالوف

اربعون ألف ألف ٨ عشرات الوف الالوف

مئة ألف ألف ٩ مئآت الوف الالوف

اربعة آلاف ألف ألف ١٠ الوف الوف الالوف

عشرون ألف ألف ألف ١١ عشرات الوف الوف الالوف

مئ مئة ألف ألف ألف ١٢ مئآت الوف الوف الالوف

سبعة آلاف ألف ألف ألف ١٣ الوف الوف الوف الالوف

ثمانون ألف ألف ألف ألف ١٤ عشرات الوف الوف الوف الالوف

تسع مئة ألف ألف ألف ألف ١٥ مئآت الوف الوف الوف الالوف

ألفا ألف ألف ألف ألف ١٦ الوف الوف الوف الوف الالوف

ثلاثون ألف ألف ألف ألف ألف ١٧ عشرات الوف الوف الوف الوف الالوف

خمس مئة ألف ألف ألف ألف ألف ١٨ مئآت الوف الوف الوف الوف الالوف

ألفا ألف ألف ألف ألف ألف ١٩ الوف الوف الوف الوف الوف الالوف

خمسون ألف ألف ألف ألف ألف ٢٠ عشرات الوف الوف الوف الوف الوف الالوف

اربع مئة ألف ألف ألف ألف ألف ٢١ مئآت الوف الوف الوف الوف الوف الالوف



آحاد ١ -
 عشرات ٥ - خمسون
 مئات ١٠٠ - اربع مئة
 الوف ١٠٠٠ - ثلاثة آلاف
 عشرات الالوف ١٠٠٠٠ - عشرون الفا
 كرات - كرة
 عشرات الكرات ١٠٠ - تسعون كرة
 ربوات ١٠٠٠ - ثمانى ربوات
 عشرات الربوات ١٠٠٠٠ - سبعون ربوة
 مليون ١٠٠٠٠٠٠ - ستة ملايين
 عشرات المليون ٥٠٠٠٠٠٠ - خمسون مليوناً
 لك ١٠٠٠٠٠٠ - اربعة الكاك
 عشرات اللك ١٠٠٠٠٠٠ - ثلاثون لكا
 ابراج ١٠٠٠٠٠٠ - برجان
 عشرات الابرار ١٠٠٠٠٠٠٠ - عشرة ابرار
 صفوف ١٠٠٠٠٠٠٠ - تسعة صفوف
 عشرات الصفوف ١٠٠٠٠٠٠٠٠ - ثمانون صفاً
 اجواق ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ - سبعة اجواق
 عشرات الاجواق ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ - ستون جوقاً
 رتب ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ - خمس رتب
 عشرات الرتب ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ - اربعون رتبة
 طغيات ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ - ثلاث طغيات
 عشرات الطغيات ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ - عشرون طغية
 ملائكة - ملاك

جدول
 الخريف
 العبد

البنا الأهل

في اعمال الاعداد البسيطة وفي اربعة فصول وخاتمة

الفصل الاول

في الجمع

الجمع ضمٌ عددين او اعدادٍ معاً يُعبر عن
الجمع بمجملَةٍ واحدة كقولك ٢ او ٣ خمسة و ٥ و ٦ و ٧
و ٤ ثلاثة وعشرون. وقس عليه

تنبيه. الخطان المتناطعان الواحد عرضي والاخر قائم
هكذا + ها علامة الجمع يشيران الى ان ما قبلها منضم الى ما
بعدها وها بمعنى الواو العاطفة او الى المعية. والخطان
العرضيان المتوازيان هكذا - ها علامة المساواة يشيران الى
ان ما قبلها مساوي لما بعدهما. وها بمعنى المساواة في الجمع.
مثال ذلك ٣ + ٤ - ٧ فتقرأ ثلاثة واربعة او الى اربعة
يساويان سبعة او هما سبعة وفي الاختصار ثلاثة واربعة سبعة.

وَيُسْتَعْمَلَانِ بِمَعْنَى يَبْقَى فِي الطَّرْحِ وَيَحْصُلُ فِي الضَّرْبِ وَيَخْرُجُ
فِي الْقِسْمَةِ كَمَا سَيَأْتِي بَيَانُهُ فِي مَكَانِهِ

جداول في الجمع

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣
١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤

قاعدة الجمع

هي ان ترقم ما اردت جمعة صفوفًا متوازية الآحاد
تحت الآحاد والعشرات تحت العشرات والمئات
تحت المئات وهلم جرا وتبدأ تحت الصف الأخير منها
خطاً عرضياً موازياً لها. ثم تجمع ارقام كل منزلة
وحدتها مبتدئاً من اليمين وترقم المجمع تحت الخط
على محاذاة ما جمعتة فا كان فهو الجواب

هذا اذا كان المجمع في كل منزلة دون العشرة
فان كان عشرة او ما فوقها من العشرات فان لم يكن
معه آحاد ترقم صفراً في سطر الجمع وان كان معها
آحاد ترقم الآحاد وتخط في هاتين الصورتين لكل
عشرة واحداً لتريده على ما في المثلة التالية ان
وجد فيها عدد ولا فترقم بجانب سابقه عن يساره
مثال ذلك ان يقال اجمع ٥٢٤٢ الى ٢٢٥٢ الى
١٤٠٢ وهذه صورة العمل

٥٢٤٢

٢٢٥٢

١٤٠٢

 المجموع او الجواب ١٩٩٧

نجمع ما في المتزلة الاولى وهو ٢ و ٢ وترقم المجمع وهو ٧
 تحت الخط في منزله. ثم نجمع ما في المتزلة الثانية وهو ٤ و وترقم
 ما كان وهو ٩ تحت الخط في المتزلة الثانية الى يسار المجمع الاول
 وهكذا تفعل في ما بقي. وقس عليه

مثال آخران يقال اجمع ٢٥٧٢ الى ٥٠٨٧ الى ٩٠٥١

وهذه صورة العمل

٢٥٧٢

٥٠٨٧

٩٠٥١

 ١٧٧١٠

نجمع ما في المتزلة الاولى من الصفوف الثلاثة فتبلغ ١٠
 فترقم اسفلها تحت الخط صفراً وتزيد واحداً على ما في المتزلة
 الثانية فيجمع ١٢ فترقم الواحد تحت الخط وتزيد للعشرين اثنين
 على ما في المتزلة الثالثة فتبلغ ٧ فتتفقا الى سطر المجمع. وهكذا
 تفعل في كل عدد لا يجاذبه آخر. ثم نجمع ما في المتزلة الرابعة

منها فيجتمع ١٧ فترقم السبعة وبجانبها الواحد كما رايت

امتحان الجمع

هو ان تقطع الصف الاعلى من الصفوف التي
جمعناها ثم تجمع بقية الصفوف وتضم الصف المقطوع
الى المجتمع فان وُجد ما كان مساوياً للمجتمع قبل
القطع كان العمل على الغالب صحيحاً والا فلا. وهذه
صورته

٧٢٩٨٦٩٨٧٦٥٤

٢٦٨٣٤٥٦٧٤٢

٢٠١٩٨٧٤٢١

٩٤٥٦٧٩٨٤

٧٨٥٦٧٤٩

٩٨٤٣٤٦

المجتمع قبل القطع ٧٥٩٧٥٨٤٠٨٩٦

المجتمع بعد القطع ٢٩٨٨٨٥٣٢٤٢

الامتحان ٧٥٩٧٥٨٤٠٨٩٦

ولامتحان الجمع طريقة اخرى وهي ان تجمع
ارقام كل صف بمفرده من اليمين الى اليسار من

دون اعتبار قيمتها المتزلية وتسقط التسعات من
المجتمع وترسم الباقي بعد اسقاط التسعات عن يسار
ذلك الصف الى يسار خط ثم تجمع البقايا وتسقط
تسعاتها وترسم الباقي تحتها ثم تجمع الجمع الاصلي هكذا
وتسقط تسعاته فان ساوى باقيه باقى بقايا الصفوف
كان العمل صحيحاً والا فلا. وهذه صورته

٧	٤٢٧٢	
٠	٧٠٦٥	
٥	٨٧٩٨	١٠
٧	٧٥٤٠	١٠
٦	٦٢٣٤	١٠
٠	٨٦٠٤	

الجمع الاصلي ٤٢٦١٢ ٧ باقى البقايا

وسباني برهان صحتها في باب الضرب

مسائل مشورة

- (١) رجل دفع ٢٦٥ غرشاً ثمن بيت و ٦٠٤٢ غرشاً ثمن
بستان و ٥٤٢٤ غرشاً ثمن حفل فكم غرشاً دفع ثمن الجميع
- (٢) مسافر قطع ٤٢ ميلاً يوم الاثنين و ٥٧ ميلاً يوم
الثلاثاء و ٤٩ ميلاً يوم الاربعاء و ٦٨ ميلاً يوم الخميس و ٧٠ ميلاً

يوم الجمعة فاهو عدد الاميال التي قطعها في الابرار الخمسة
(٢) بستان فيه ٦٥ نفاحة و ٨٧ ليمونة و ١٠٨ رمانات

و ٢٣٧ شجرة كرز فكم فيه من الاشجار

(٤) رجل له ثلاثة اولاد اعطى الاول ٨٢٦ غرشا واعطى

الثاني ٢٤٠ غرشا واعطى الثالث ٢٨٠٧ غروش فكم اعطاهم
جميعا

(٥) من تكون العالم الى الطوفان ١٦٥٦ سنة ومن

الطوفان الى بناء هيكل سليمان ١٢٤٤ سنة ومن بناء هيكل
سليمان الى ميلاد المسيح ١٠٠٤ سنين فكم يكون عدد السنين

من التكوين الى السنة الحاضرة

(٦) زيد ولد سنة ١٧٨٧ ومات وله من العمر ٩٧ سنة

ففي اية سنة مات

(٧) يوسف ولد سنة ١٧٤٨ فعندما يبلغ من العمر ٨٧

سنة كم تكون سنو التاريخ

(٨) زيد ولد عندما كان عمر اخيه ٢٠ سنة فكم يكون

عمر اخيه عندما يصير عمره ٢١ سنة

(٩) رجل تزوج بامرأة وهو في سن ٢٥ سنة وكان عمر

المرأة عند ولادته ٥ سنين فكم كان عمرها عندما تزوج بها

(١٠) ولد دفع ٢١٨ بارة ثمن ٨٨ قلما و ١٠٤٢ بارة ثمن

٢٧٠ قلمًا و ١٠٨٠ بارّة ثمن ٩٦٥ قلمًا فكم بارّة دفع وكم قلمًا اشترى

(١١) قيل ان عدد السكان تقريبًا في اسيا ٦٠٠٠٠٠٠٠٠
نفس وفي افريقية ٥٠٠٠٠٠٠٠٠ نفس وفي اوربا ٢٥٠٠٠٠٠٠٠٠
نفس وفي اميركا ٨٠٠٠٠٠٠٠٠ نفس وفي الاوقيانوسية
٢٠٠٠٠٠٠٠٠ نفس فكم يكون عدد السكان في الدنيا

(١٢) عدد الايام في كانون الثاني ٣١ يومًا وفي اشباط
٢٨ وفي اذار ٣١ وفي نيسان ٣٠ وفي ايار ٣١ وفي حزيران ٣٠
وفي تموز ٣١ وفي آب ٣١ وفي ايلول ٣٠ وفي تشرين الاول ٣١
وفي تشرين الثاني ٣٠ وفي كانون الاول ٣١ فكم يكون عدد
الايام في الاثني عشر شهرًا

(١٣) عاش ادم ٩٣٠ سنة وشيث ٩١٢ وانوش ٩٠٥
وقينان ٩١٠ ومهلثيل ٨٩٥ وبارد ٩٦٢ ومتوشالخ ٩٦٩
ولامك ٧٧٧ فكم سنة عاشوا جميعًا

(١٤) رجل اشترى بيتًا فدفعت ثمنه ٦٧٨٥ غرشًا وصرف
على ترميمه ٥٤٢ غرشًا فبكم غرش يجب ان يبيعه لكي يرجع
١٨٧٥ غرشًا

(١٥) اربعة رجال تشاركوا في تجارة فوضع احدهم ٢٥٠٠
غرش والآخر ٦٠٠٠ غرش وكل واحد من الشريكين

الآخرين ٢٨٥٧ غرشاً فكم غرشاً كان رأس مالهم
(١٦) كم مرة تدق الساعة في ٢٤ ساعة . فهي تدق في
الساعة الأولى مرة وفي الثانية مرتين وفي الثالثة ثلاث مرات
وهكذا

(١٧) امران حدث احدهما منذ ٤٢ سنة وسجدت الآخر
بعد ١٢٥ سنة فكم سنة يكون بينها
(١٨) زيدٌ وُلِدَ سنة ١٨٢٧ ففي اية سنة يكون عمره ٦٢
سنة

(١٩) رجلٌ قسم ماله بين اربعة اولاد له فاعطى احدهم
١٨٨٧ غرشاً واعطى كل واحدٍ من الثلاثة الباقيين زيادة عنه
١٧٥ غرشاً فكم كان ماله
(٢٠) اذا كان عدد الوثنيين ٦٠٠٠٠٠٠٠
والمسلمين ١٢٠٠٠٠٠٠٠ واليهود ٥٠٠٠٠٠٠٠ والنصارى
٢٧٥٠٠٠٠٠٠ فكم يكون عدد سكان الارض جميعاً

الفصل الثاني

في الطرح

الطرح ويقال له الاسقاط والتفريق هو اخراج

عددٍ اقل من عددٍ أكثر منه لتعلم كمية الزيادة في
أكبرها كما طرح ٦ من ٨ مثلاً فيبقى ٢ و ٧ من ١٥
فيبقى ٨

ويقال للعدد الأكبر المطروح منه أو الأصل
واللعدد الأصغر المطروح أو الواصل وللعدد الذي
يبقى بعد الطرح الفضل أو الباقي

فإن الطرح عكس الجمع باعتبار أن هذا يقسم
عدداً واحداً إلى عددين والجمع يضم عددين أو
أكثر إلى عددٍ واحدٍ كما علمت

تنبيه: الخط المرسوم هكذا — هو علامة الطرح يوضع
بين المطروحين ليشير إلى أن ما بعده مطروح ما قبله وهو
بمعنى الآخر. مثال ذلك $٨ - ٤ = ٤$ فيقرأ ثمانية الآ أربعة يبقى
أربعة وقس عليه. وربما تركوا النقطه يعني طلباً للاختصار

جدول في الطرح
المطروح منه

٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	٠	٢
٦	٥	٤	٣	٢	١	٠		٣
٥	٤	٣	٢	١	٠			٤
٤	٣	٢	١	٠				٥
٣	٢	١	٠					٦
٢	١	٠						٧
١	٠							٨
٠								٩

الباقي

المطروح

فالصف الأعلى هو المطروح منه والصف الذي يليه الى
اليمين هو المطروح والارقام التي في مثني الصفين هي الباقيات

قاعدة الطرح

هي ان ترقم المطروح تحت المطروح منه كما في
الجمع وتند تحتها خطاً عرضياً ثم تطرح كل رقم من

المطروح من الرقم الذي يجاذه من المطروح منه
مبتدئاً من منزلة الآحاد وتضع الباقي في منزلته تحت
الخط

وان كان في احدى منازل العدد المطروح
صفر ترقم العدد الذي يجاذه من المطروح منه بذاته
تحت الخط. وان وجد في كل من المنزلتين صفر
تماثلت الاعداد فيها فترقم تحت الخط صفرًا
وان وُجد عدد في المطروح وكان عدد اقل
منه او صفر في المطروح منه فاقترض للاقل او
الصفر عشرة مما عن يساره وأضفها اليه ثم اطرح
كما تقدم. ثم زد واحداً على الرقم الذي غن يسار ما
طرحته عوضاً عما اقترضته او انقص واحداً من
الرقم الذي اقترضت منه

مثال ذلك ان تطرح ٢٤٠٠٣ من ٥٤٠٩٨٦ وهذه

صورة العمل

$$\begin{array}{r}
 \text{المطروح منه} \quad ٥٤٠٩٨٦ \\
 \text{المطروح} \quad ٢٤٠٥٠٢ \\
 \hline
 \text{الباقى} \quad ٣٠٠٤٨٤ \quad \text{ولا اشكال فيه} \\
 \text{مثال آخر ان طرح } ٢٩٨٧٤٢ \text{ من } ٨٠٨٦٥٢ \text{ وهذه صورة العمل} \\
 \begin{array}{r}
 \text{المطروح منه} \quad ٨٠٨٦٥٢ \\
 \text{المطروح} \quad ٢٩٨٧٤٢ \\
 \hline
 \text{الباقى} \quad ٥٠٩٩٠٩
 \end{array}
 \end{array}$$

وذلك انك تقتضى عشرة للرقم الاول من المطروح منه
 لتعذر طرح ٢ من ٢ فيكون ١٢ ثم طرح ٢ من ١٢ فيبقى ٩
 ترفها تحت الخط وتزيد ١ على الرقم التالي من المطروح وهو ٤
 عوضاً عما اقتضى ما فوقه فيكون ٥ تطرحها من ٥ فلا يبقى
 شيء فترقم تحت الخط صفراً. وان شئت فانقص من الخمسة
 في المطروح منه واحداً فيبقى ٤ تطرحها من ٤ فالناتج صفر
 كما تقدم. ثم طرح ٧ من ١٦ فيبقى ٩ ثم ٩ من ١٨ فيبقى ٩ ثم
 ١٠ من ١٠ فلا يبقى شيء فترسم صفراً تحت الخط. ثم ٢ من ٨
 فيبقى ٥ وقس عليه امثاله

امتحان الطرح

لامتحان الطرح طريقتان * احدهما ان تجمع

المطروح الى الباقي فان ساوى مجموعها المطروح
منه كان العمل صحيحاً وإلا فلا. وهذه صورته

$$\begin{array}{r} \text{المطروح منه} \\ 2192.465803 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{المطروح} \\ 1224.687042 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{الباقي} \\ 9679778260 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{الامتحان} \\ 2192.465803 \end{array}$$

الثانية ان طرح الباقي من المطروح منه فان
ساوى الباقي المطروح وإلا فالعمل فاسد وهذه صورته

$$\begin{array}{r} \text{المطروح منه} \\ 97604 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{المطروح} \\ 79872 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{الباقي} \\ 27791 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{الامتحان} \\ 79872 \end{array}$$

ولا اشكال فيها . وزاد بعضهم طريقة ثالثة وهي اسقاط
التسعات ولا حاجة اليها استغناء عنها بما تقدم

مسائل منشورة

(١) رجل له ٢٥٩ نجة باع منها ١٢٦ نجة فكم بقي عنده

(٢) ناجر كان معه ٢٧٤٨ ديناراً اضاع منها ٢٦١٦ ديناراً فكم بقي معه

(٣) رجل دفع ٧٨٦٤ درهماً ثمن بستان ثم باع البستان فكان ثمنه ١٢٩٨٦ درهماً فكم درهماً ربح

(٤) فلاح باع قطعة من الارض فبلغ الثمن ٢٩٦ درهماً وكان ما ربحه بها ٨٧ درهماً فكم درهم اشتراها

(٥) ناجر اشترى ٢٠ زقاً زيت تسع جملتها ٢٤٥٩ اوقية ثم باع منها ١٤ زقاً وكان بها ١٦٨٢ اوقية فكم بقي عنده من الزقاق والواقي

(٦) رجل دفع ٢٠٢٠ درهماً ثمن جبة و ٢٨٣ درهماً ثمن دواة فكم يكون الفرق بين الثمنين

(٧) خريستوفر كولون كشف اميركا سنة ١٤٩٢ مسيحية فكم سنة مضى من ذلك الوقت الى السنة المحاضرة اي سنة ١٨٧١

(٨) رجل عليه لآخر ٢٧٩ غرشاً رد له اولاً ٤٧ ثم ٢٢ ثم ٧٥ فكم بقي عليه

(٩) اربعة اكياس فيها ١٠٠٠ غرش منها في الاول ٢٢٠ غرشاً وفي الثاني ١٤٥ غرشاً وفي الثالث ٢٧٠ غرشاً فكم في الرابع

(١٠) صندوق فيه ٢٠٠٠ ديناراً اخذ منه ١٢٠ ديناراً ثم

وُضِعَ فوق ما بقي ٧٥ ديناراً فكم تكون جملة ما فيه الآن
 (١١) نوني ابتاع قارباً بمبلغ قدره ٢٢٤٠ درهماً وصرف
 عليه لاجل اصلاحه ١٢٠ درهماً ثم باعه فخره ٩٥ درهماً فكم باعه
 (١٢) رجلٌ دفع ١٢٤٥ ديناراً ثمن حصانٍ ثم بدل
 الحصان بحصانٍ احسن منه علي زيادة ٢٨٠ ديناراً ثم باع
 الحصان الاحسن وكان ثمنه ١٢٧٥ ديناراً فهل خسر او ربح
 وكم يكون ذلك

(١٣) فلاحٌ دفع ٢٣٧٢ درهماً ثمن بستانٍ وبستانٍ وكان
 ثمن البستان ٥٢٥ درهماً فكم كان ثمن البيت
 (١٤) رجلٌ توفي سنة ١٧٩٠ بعد ان عاش ٧٥ سنة ففي
 اية سنة وُلد

(١٥) وُلدَ خرج الى السوق وفي يده ٢٤٠ بارةً فاضاع
 منها ١٢٦ بارةً ثم وجد ما اضاعه ٢٧ بارةً وعند ما كان في
 طريقه الى البيت صادف فقيراً فاعطاه ٩٤ بارةً فكم بارةً بقي معه
 (١٦) قيل ان عدد السكان في لندن نحو ٢٣٧٥٠٠٠
 نفس وفي باريز ٩٠٩٠٠٠ نفس فما هو الفرق بين العددين
 (١٧) مديونٌ عليه لغريمه ١٠٠٠٠٠ درهم فكم بقي عليه
 اذا وفاه درهماً واحداً وكم بقي اذا وفاه ١٠ دراهم
 (١٨) تاجرٌ عليه لتاجرٍ آخر ٢٣٦٥ ديناراً وللدبوان

١٥٠٠٠ دينار وعنده بضاعة تبلغ قيمتها ٤٢٠٠٠ دينار
 فاذا باع البضاعة وفي ما عليه فكم يبقى معه

• الفصل الثالث

في الضرب

الضرب تكرير واحد عددين بقدر آحاد الآخر.

فالواحد لا تأثير له في الضرب اذ لا تكرير فيه

فلو قيل اضرب ٢ في ٤ مثلاً كان المراد ان تحصل من
 امثال الثلاثة بقدر آحاد الاربعة او من امثال الاربعة بقدر
 آحاد الثلاثة فالجواب على كلا التقديرين ١٢. فيتضح من
 ذلك ان الضرب اختصار لجمع الاعداد المتعائلة اذ المراد ان
 تجمع ٢ الى ٤ امثالها او ٤ الى ٢ امثالها هكذا

$$٢ + ٢ + ٢ + ٢ = ١٢ \text{ او } ٤ + ٤ + ٤ = ١٢$$

ولو قيل اضرب ٤٢ مثلاً في ١ كان الحاصل العدد
 المضروب بعينه اي ٤٢ فتنبه

فالعدد المكرر يقال له المضروب. والعدد

الدال على مرات التكرير يقال له المضروب فيه.

وَيُطْلَقُ عَلَيْهَا الْمَضْرُوبَانِ تَوْسَعًا. وَالْعَدَدُ النَّاتِجُ مِنَ
الْعَمَلِ يُقَالُ لَهُ الْحَاصِلُ. وَهُوَ فِي عِلْمِ الْهَنْدَسَةِ بِالنِّسْبَةِ
إِلَى الْمَضْرُوبَيْنِ مَسَطَّحٌ وَهُمَا ضُلْعَانِ لَهُ

وَلَكَّ أَنْ تَجْعَلَ أَيًّا شِئْتَ مِنَ الْعَدَدَيْنِ
مَضْرُوبًا وَالْآخَرَ مَضْرُوبًا فِيهِ. وَلَكِنِّهِمْ اصْطَلَحُوا عَلَى
جَعْلِ الْعَدَدِ الْأكْبَرِ مَضْرُوبًا وَالْعَدَدِ الْأَصْغَرَ مَضْرُوبًا
فِيهِ. وَاخْتَارُوا لِلْإِخْتِصَارِ أَنْ يَكُونَ الْمَضْرُوبُ أَوَّلًا
وَالْمَضْرُوبُ فِيهِ نَحْنُهُ كَمَا سَنَرَى

وَالضَّرْبُ نَوْعَانِ قَصِيرٌ وَهُوَ الضَّرْبُ فِي ١٢ أَوْ
دُونَ. وَطَوِيلٌ وَهُوَ الضَّرْبُ فِي ١٢ فَوْقَ. وَلِكُلِّ
مِنْهَا قَاعِدَةٌ يَأْتِي بَيَانُهَا

وَمَنْ أَرَادَ سُرْعَةَ اسْتِخْصَارِ الْجَوَابِ فِي هَذَا الْبَابِ فَلْيَحْظِ
جِدًّا عَنْ ظَهْرِ قَلْبِهِ جَدُولَ الضَّرْبِ الْمُنْسُوبِ إِلَى فَيْثَاغُورَسَ
الْفِيلَسُوفِ حَتَّى يَسِيرَ مَلَكَةً ثَابِتَةً فِي الذَّهْنِ. وَمَنْ لَا يَحْظِ هَذَا
الْجَدُولَ جِدًّا لَا يُمْكِنُ أَنْ يَبْرَعَ فِي هَذَا الْفَنِّ. وَهَذِهِ صُورَتُهُ

جدول الضرب

١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٢٤	٢٢	٢٠	١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢
٣٦	٣٣	٣٠	٢٧	٢٤	٢١	١٨	١٥	١٢	٩	٦	٣
٤٨	٤٤	٤٠	٣٦	٣٢	٢٨	٢٤	٢٠	١٦	١٢	٨	٤
٦٠	٥٥	٥٠	٤٥	٤٠	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥
٧٢	٦٦	٦٠	٥٤	٤٨	٤٢	٣٦	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٦
٨٤	٧٧	٧٠	٦٣	٥٦	٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	١٤	٧
٩٦	٨٨	٨٠	٧٢	٦٤	٥٦	٤٨	٤٠	٣٢	٢٤	١٦	٨
١٠٨	٩٩	٩٠	٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩
١٢٠	١١٠	١٠٠	٩٠	٨٠	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٢٠	١٠
١٣٢	١٢١	١١٠	٩٩	٨٨	٧٧	٦٦	٥٥	٤٤	٣٣	٢٢	١١
١٤٤	١٣٢	١٢٠	١٠٨	٩٦	٨٤	٧٢	٦٠	٤٨	٣٦	٢٤	١٢

قالصف الاعلى من اليمين الى اليسار هو المضروب.
والصف الايمن من اعلى الى اسفل هو المضروب فيه. والاعداد
في مثلثي الصنفين هي الخواصل

فاذا ضربت ٦ مثلاً من الحصف الاعلى في ٨ من الصف
اليمين فانك في ملتقى الصفيين داخل الجدول ترى ٤٨ وهو
حاصل الضرب. وهكذا اذا ضربت ٩ في ٧ ترى الحاصل ٦٣.
او ٦ في ١٢ ترى الحاصل ٧٢. وهكذا الباقي

تنبيه. الخطان المتواربان المتقاطعان هكذا \times هما علامة
الضرب يشيران الى ان ما قبلها مضروب في ما بعدها وهما
بمعنى في. مثال ذلك $٢ \times ٢ - ٩$ فيقرأ ثلاثة في ثلاثة يحصل
تسعة ويقال في الاختصار ثلاثة في ثلاثة تسعة. وقس عليه

قاعدة الضرب القصير

هي ان ترسم المضروب اولاً والمضروب فيه تحته
الاحاد تحت الاحاد والعشرات تحت العشرات
وهلم جراً وتمدّ تحتها خطاً عرضياً كما في الجمع. ثم
تضرب كل رقم من المضروب في المضروب فيه مبتدئاً
من اليمين. وترقم كل حاصل في منزله تحت الخط
حافظاً العشرات كما في الجمع لتزيد بها على الحاصل
من ضرب ما في المتزلة التالية من المضروب فما كان

نحت الخط فهو الجواب

مثال ذلك ان تضرب ٤٢٢ في ٩ وهذه صورة العمل

المضروب ٤٢٢

المضروب فيه ٩

الحاصل ٢٨٨٨ وهو الجواب

تضرب ٢ في ٩ فيحصل ١٨ ترقم ٨ تحت الخط محاذية للرقم المضروب وتحفظ الواحد فتزیده على الحاصل من ضرب ٢ في ٩ وهو ٢٧ فيكون المجموع ٢٨ ترقم ٨ تحت الخط الى يسار الحاصل الاول وتزيد الاثنين على الحاصل من ضرب ٤ في ٩ فترقم المجموع وهو ٢٨ يجليته تحت الخط. وهكذا تفعل في نظائره واعلم ان الصفر لا يكون الحاصل من ضربه الا صفرًا وعلى هذه القاعدة تضرب ما يأتي

(١) ١٢٠ في ٢ وفي ٣ (٢) ١٢١١ في ٥ وفي ٦

(٣) ١٢١١ في ٧ وفي ٨ (٤) ٦٥٢٢١ في ٩ وفي ٦

(٥) ٦٥٢٢١ في ٨ وفي ١٠ (٦) ١٢٣٤٥٦ في ١١ و٤

قاعدة الضرب الطويل

هي ان ترقم المضروبين كما في الضرب القصير.

ثم تضرب ارقام المضروب في كل رقم من المضروب فيه على حدة كما سبق وترقم الحاصل في صفٍ منفصلٍ تحت الخطِّ واضعاً الرقم الاول من كل صفٍ تحت الرقم الذي ضربت فيه مع حفظ المحاذاة في باقي الارقام. ثم تجمع الحواصل فما بلغت فهو المطلوب او الجواب. ولا بدَّ فيه من حفظ العشرات وزيادتها كما مرَّ في الضرب القصير

مثال ذلك ان تضرب ٥٢٢ في ٥٢٢ وهذه صورة العمل

المضروب	٥٢٢
المضروب فيه	٥٢٢
الحاصل الاول	١٠٩٦
الحاصل الثاني	١٠٦٤
الحاصل الثالث	٢٦٦٠

مجموع الحواصل ٢٧٨٢٢٦ وهو الجواب

تضرب ٥٢٢ في الرقم الاول من المضروب فيه وهو ٢ كما فعلت في الضرب القصير فيحصل ١٠٩٦ ترقمه تحت الخط وتسميه الحاصل الاول. ثم تضرب ٥٢٢ ايضاً في الرقم الثاني

منه وهو ٢. كما تقدم فيحصل ١٠٦٤ تضعه في سطر منفصل تحت الحاصل الاول راقا الرقم الاول منه في المتزلة الثانية محاذيا للرقم المضروب فيه. بتخطي منزلة من اليمين وتسميه الحاصل الثاني. ثم تضربه في الرقم الثالث منه وهو ٥ فيحصل ٢٦٦٠ ترفقه في سطر ثالث بتخطي منزلتين من اليمين وتسميه الحاصل الثالث. ثم تجمع الحواصل الثلاثة فيكون ما تقدم وقس عليه وعلى هذه القاعدة تضرب الاعداد الآتية

(١) ٦٢١٢٢ في ١٢ (٢) ٢٩٤٢٢ في ١٤ وفي ١٥

(٣) ٦٥٢١٧ في ١٦ وفي ١٧ (٤) ٢٠٧٨٦٢ في ١٩ وفي ٢١

(٥) ٢٠٨٨ في ٢٥ وفي ٢٥ (٦) ٢٢١٠٠٤٢١ في ٦٥ وفي ٨٥

(٧) ارقم ألفا واضربه في ٢٥ ثم اجمع خمسة آلاف الى

الحاصل ثم اطرح من المجموع تسعة وعشرين ألفا وتسع مئة وتسعة وتسعين وانظر هل يكون الباقي ١

وللضرب طرق أخرى غير هذه عدلنا عن ذكرها لان

هذه الطريقة تغني عنها وهي اجودها واشهرها

امتحان الضرب

لامتحان الضرب ثلاث طرق * احداها ان تسقط

تسعات المضروبين كما فعلت في الجمع. ثم تضرب باقي

المضروب في باقي المضروب فيه وتسقط تسعات حاصلهما وثقابل باقية بباقي الحاصل او مجموع الحواصل بعد اسقاط التسعات . فان تساوى الباقيان كان العمل صحيحاً والا فاسدٌ . وهذه صورته

٢ باقي المضروب	٨٧٦٥٤
٢ باقي المضروب فيه او	٧٤
	٢٥٠٦١٦
	٦١٢٥٧٨
	٦٤٨٦٢٩٦

$$\begin{array}{c} 2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ 6 \quad 6 \\ \diagdown \quad \diagup \\ 2 \end{array}$$

الامتحان

وذلك لانه من خواص التسعة انها اذا ضربت في اى عدد فرض يكون مجموع ارقام الحاصل بدون نظري الى قيمتها المتزلية قابلاً للانقسام عليها بدون باقى . مثلاً $٩ \times ٤ = ٣٦$ و $٩ \times ٨٨٧ = ٧٩٨٢$ ومجموع ارقام الحاصل الاول بدون نظري الى قيمتها المتزلية هو $٩ + ٢ = ١١$ والثاني $٢ + ٨ + ٩ + ٧ = ٢٦$ وكل من هذين المجموعين يقبل الانقسام على ٩ بدون باقى وقس عليها . ففي امتحان الجمع تجمع ارقام كل صف على حدة وتسقط تسعات مجموع وترسم الباقي بجانبه ثم تجمع

بقايا الصفوف ونسقط تسعات مجموعها لان هذه البقايا جميعها قد دخلت في المجموع الاصلي وأسقطت تسعات مجموعها باسقاط تسعاته . مثاله ان يقال اجمع ٤٢٢٢ و ٢٢٥٢ و ١٥٠٢ وامتنع العمل باسقاط التسعات وهذه صورته

$$\begin{array}{r} ٤٢٢٢ \\ ٢٢٥٢ \\ ١٥٠٢ \\ \hline ٨٠٨٨ \end{array}$$

المجموع الاصلي ٨٠٨٨ باقي البقايا ٦

نجمع ارقام اول صف ٢+٢+٢+٤=١٢ باسقاط ما فيه من التسعات يبقى ٤ وهكذا تفعل في باقي الصفوف . ثم نجمع البقايا اي ٢+٢+٤ ونسقط تسعات مجموعها لانها قد دخلت كلها في المجموع الاصلي وأسقطت تسعات مجموعها باسقاط تسعاته وفي امتحان الطرح نطرح باقي المطروح من باقي المطروح منه بعد اسقاط تسعاتها لانه لم يدخل من هذين الباقيين في الباقي الاصلي الا الفضل بينهما كما لا يخفى . مثاله

$$\begin{array}{r} ٧٥٧٦ \\ ٢٤٦٨ \\ \hline ٤١٠٨ \end{array}$$

المطروح منه ٧٥٧٦
المطروح ٢٤٦٨
الباقى الاصلي ٤١٠٨ باقي البقايا ٤

طرحنا باقي المطروح وهو ٢ من باقي المطروح منه وهو ٧ بقي ٤ لانه قد طرح احدها من الآخر بطرح المطروح من

المطروح منه ولم يدخل منها في الباقي الا الفضل بينها وهو
 ٤. واذا كان باقي المطروح منه اصغر من باقي المطروح يقتضي
 ان تضيف اليه ٩ وتطرح باقي المطروح من مجموعها. وذلك
 لانه اذا كان كل من المطروح منه والمطروح قد انقسم الى
 تسعات وكان الباقي عند ذلك من المطروح اكبر من باقي
 المطروح منه أُضيفت ٩ من المطروح منه الى باقيه لكي يمكن
 طرح باقي المطروح من مجموعها. مثاله

$$\begin{array}{r} \text{المطروح منه } 28687 \\ \text{المطروح } 22127 \\ \hline \end{array}$$

الباقي الاصلي ٨٦٥٦٠ باقي الباقي

اضفنا ٩ الى باقي المطروح منه وهو ٢ - ١١ - ٢ - ٨ لانه
 بحل مجموع ارقام المطروح منه الى تسعات لنا ٢ + ٩ + ٩ + ٩
 وبحل ارقام المطروح ٢ + ٩ . . .

$$8 + 9 = 17$$

وبالطرح تسقط التسعة في المطروح من تسعات المطروح
 منه وحيث يتعذر اسقاط ٢ من ٢ تقترض له ٩ من جانبه
 وهو واضح

ولك في ذلك طريقة اخرى احوط من هذه وهي ان
 تجمع باقي المطروح الى باقي الباقي الاصلي وتسقط تسعات

المجموع فان ساوى الباقي باقى المطروح منه كان العمل صحيحاً
وفي امتحان الضرب يجب ان تضرب باقى المضروب في
باقى المضروب فيه وتسقط تسعات حاصلها وتقابل باقية مع
باقى الحاصل الاصلى بعد اسقاط تسعته فان تساوى كان
العمل صحيحاً. وذلك لان حاصل الباقيين قد دخل في الحاصل
الاصلى وأسقطت تسعته باسقاط تسعته

ويمكن امتحان القسمة ايضاً باسقاط التسعات. وذلك يتم
بضرب باقى المقسوم عليه بعد اسقاط تسعته في باقى الخارج
ايضاً واسقاط تسعات الحاصل فان ساوى الباقي باقى المقسوم
كان العمل صحيحاً كما يظهر لك من الامتحان في باب

ولك اذا شئت ان تسقط الثلاث عوَضاً عن التسعات
لان الثلاثة كالسعة في ان مجموع ارقام كل حاصل من ضربها
في عدد آخر يُقسَم على ٣ بدون باقى وهذه القاعدة صحيحة
مطردة غير انه قد يمكن ان الحاسب يغلط بزيادة او نقصان
٩ ويظهر العمل حسب الامتحان صحيحاً فيجب الانتباه الى ذلك
جيداً

الثانية ان تجعل كلاً من المضروب والمضروب
فيه مكان الآخر وتضرب كما تقدم. فان تساوى

الحاصلان فالعمل صحيح والا فلا. وهذه صورته

$$\begin{array}{r}
 ٢٢ \quad ٥٤ \\
 ٥٤ \quad ٢٢ \\
 \hline
 ٩٢ \quad ١٦٢ \\
 ١١٥ \quad ١٠٨
 \end{array}$$

الحاصل الاول ١٢٤٢ الحاصل الثاني ١٢٤٢

الثالثة ان تقسم الحاصل على المضروب فيخرج
المضروب فيه او على المضروب فيه فيخرج المضروب.
وسيأتي بيانها في باب القسمة

اختصارات في الضرب

اولاً متى كان اصفار عن يمين احد المضروبين
او عن يمينها جميعاً فانه يختصر العمل بضرب الارقام
ذات القيمة وحدها ورقم تلك الاصفار الى يمين
الحاصل

مثال ما كان فيه اصفار الى يمين المضروب او المضروب

فيه

$$\begin{array}{r}
 224 \qquad 2000 \\
 2000 \qquad 22 \\
 \hline
 70200 \qquad 44000
 \end{array}$$

مثال ما كان فيه اصفار عن يمين المضروبين

$$\begin{array}{r}
 4700 \\
 2400 \\
 \hline
 1124 \\
 128 \\
 \hline
 1064000
 \end{array}$$

ثانياً معنى كان احد المضروبين ١٠ او ١٠٠ الى
 ١٠٠٠ اي ١ مع صفر او اكثر عن يمينه ترقم ما كان
 من الاصفار الى يمين المضروب الآخر ونخذه جواباً
 بدون ضرب. وهذه امثلة

$$\begin{array}{r}
 1000 \qquad 407684 \qquad 176 \\
 062 \qquad 10000 \qquad 10 \\
 \hline
 062000 \qquad 407684000 \qquad 1760
 \end{array}$$

ثالثاً معنى كان اصفار بين ارقام المضروب فيه
 فانه يختصر العمل بال ضرب في ارقام ذات القيمة
 واهمال الاصفار. وهذه صورته

$$\begin{array}{r}
 104326 \\
 207004 \\
 \hline
 717304 \\
 920907 \\
 208602 \\
 \hline
 3179177304
 \end{array}$$

رابعاً اذا كان المضروب فيه مسطحاً اي حاصلًا
 من ضرب عددين او اكثر فلك ان تحله بالقسمة الى
 ضلعيه او اضلاعه ثم تضرب المضروب في احدهما
 والحاصل في الآخر فما كان اخيراً فهو الجواب
 مثال ذلك ان يقال اضرب ١٢٦ في ٧٢ وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r}
 \text{المضروب} \quad 126 \\
 \text{الضلع الاول} \quad 8 \\
 \hline
 1008
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{الضلع الثاني} \quad 9 \\
 \hline
 1134
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{الجواب} \quad 9172
 \end{array}$$

نحل المضروب فيه وهو ٧٢ الى ضلعيه وهما ٨ و ٩ لان $8 \times 9 = 72$
 ٩ - ٧٢ ثم تضرب ١٢٦ في الضلع الاول - ١٠٨٨ وهذا
 الحاصل في الضلع الثاني - ٩١٧٢ وهو الجواب

كليات لطيفة

كل عدد يُضرب في صفر فالحاصل صفر
 كل عدد يُضرب في ١ فالحاصل ذلك العدد بعينه
 كل عدد يُضرب في ٢ فضعفه مرة
 كل عدد يُضرب في ٣ فاجمعه الى مثليه
 كل عدد يُضرب في ٤ فضعفه مرتين
 كل عدد يُضرب في ٥ فقدمه صفراً وخذ نصف ما كان
 كل عدد يُضرب في ٦ فقدمه صفراً واجمعه الى نصف ما كان
 كل عدد يُضرب في ٨ فقدمه صفراً واطرح ضعفه ما كان
 كل عدد يُضرب في ٩ فقدمه صفراً واطرحه ما كان
 كل عدد يُضرب في ١٠ فقدمه صفراً
 كل عدد يُضرب في ١١ فاجمعه الى مثله بخلاف منزله
 كل عدد يُضرب في ١٢ فاجمعه الى مثليه بخلاف منزله
 كل عدد يُضرب في ١٣ فاجمعه الى ثلاثة امثاله بخلاف منزله
 كل عدد يُضرب في ١٤ فاجمعه الى تسعة امثاله بخلاف منزله
 كل عدد يُضرب في ١٥ او في ١٥٠ او في ١٥٠٠ يزداد

عليه مثل نصفه وَيُسَطَّ المَجْمُوع عشرات في الأول ومئات في الثاني والثوفا في الثالث. فاذا قيل اضرب ٢٤ في ١٥ فزد على ٢٤ مثل نصفها وهو ١٢ - ٢٦ فابسط المجمع عشرات بزيادة صفر في أوله - ٢٦٠ وهو الجواب. وإذا وجد كسر في تصنيف المضروب يؤخذ له ثلث المضروب فيه وهو ٥ في الأول و ٥٠ في الثاني و ٥٠ في الثالث. فلو قيل اضرب ٢٥ في ما تقدم زدت عليها مثل نصفها - $\frac{١}{٣}$ ٢٧ فيكون الجواب في الصورة الأولى ٢٧٥ وفي الصورة الثانية ٢٧٥٠ وفي الصورة الثالثة ٢٧٥٠٠ وقس على ذلك

كل عدد يضرب في ٩٩ فقدّمه صفرين وأطرحه من الحاصل. فلو قيل اضرب ٢٥٤ في ٩٩ قدمت المضروب صفرين - ٢٥٤٠٠ وطرحته من الحاصل - ٢٥١٤٦
 كل عدد شئت تضعيفه فاضربه في ٢
 كل عدد شئت تضعيفه فاقسمه على ٢

مسائل مشهورة

- (١) كم يبلغ ثمن ٢٠ اذرع جوخ في سعر ٢١ غرشاً وكم في سعر ٥٧ غرشاً وكم في سعر ٩٨ غرشاً
- (٢) ارض غلتها في السنة ٢٢٠ اردب قمح فكم تكون

غلنها في ١٤ سنة وكم في ٣٠ سنة

(٢) كم يوماً في ٦ سنين على حساب السنة ٣٦٥ يوماً

وكم في ١٩ سنة

(٤) دراهم قُصِيت على ٤٧ رجلاً فنال كلُّ منهم ٢٥ درهماً

فكم كان عدد الدراهم

(٥) غاملاً أجرته ٢٥٦ فضة في اليوم فكم تكون في ٢١

يوماً وكم في سنة

(٦) رجلٌ عنده ٧ بسطات جوخ كل بسطة ١٢ قطعة

وكل قطعة ٢٩ ذراعاً فكم يكون عنده من القطع والأذرع

(٧) سفينة تسير ١٧ أميال في الساعة فكم ميلاً تسير في

اليوم وكم في السنة

(٨) كتابٌ يتضمن ٢٢٥ صحيفة وفي كل صحيفة ٤٥ سطراً

وفي كل سطر ٢٢ حرفاً فكم حرفاً في الكتاب

(٩) في كم يوماً بقدر رجل واحد أن يتم ما بعه ٩ رجال

في ٩٥ يوماً وفي ١٢٢ يوماً

(١٠) بستان فيه ١٩٠ صنفاً من الشجر وفي كل صنف ١٦٠

شجرة وعلى كل شجرة ٨٧٠ ثمرة فكم يكون عدد الأشجار والأثمار

(١١) ١٥ قارياً أقامت ٢٠ يوماً في الصيد وكان كل

قارب يلقي شبكته ١٥ مرة في اليوم ويصطاد ١٢ سمكة كل

مرة فكم كان عدد السمك الذي اصطادته القوارب في المدة المذكورة

(١٢) رجلان خرجا للسفر من مكان واحد في وقت واحد فانطلقا احدهما الى جهة الشمال والاخر الى جهة الجنوب وكان الواحد يقطع ٢٧ ميلاً والاخر ٤٢ ميلاً في اليوم فكم يكون قد ابعدهما عن الآخر في سابع يوم من خروجهما
(١٣) ساعيان خرجا من حلب في وقت واحد قاصدين مكة وكان احدهما يقطع ٥٢ ميلاً والاخر ٤٤ ميلاً في اليوم فكم يكون قد سبق احدهما الآخر في آخر اليوم الثاني عشر من خروجهما

(١٤) رقاص ساعة يضرب ضربة في الثانية فكم ضربة يضرب في ساعة وكم في يوم وكم في اسبوع
(١٥) اذا كان ٢٠ رجلاً يعملون عملاً في ٤٢ يوماً فكم يوماً يعمل رجل واحد

(١٦) اذا كان ٧٠ رجلاً يعملون عملاً ما في ٨٢ يوماً فكم يلزم له من الرجال لاجل عمله في يوم واحد
(١٧) رجل يقدر ان يتم عملاً في ٢١٧ يوماً اذا اشتغل ١٢ ساعة في اليوم فكم يوماً يقدر ان يتمه اذا اشتغل ساعة فقط في اليوم

(١٨) ٢٢٧ رجلاً بينون منزلاً في ١٢٢ يوماً إذا اشتغلوا
١٢ ساعة في اليوم ففي كم يوماً يبتونه إذا اشتغلوا ساعين فقط
في اليوم

(١٩) إذا كان ثمن الذراع من الجوخ ٦٠ غرشاً فكم يكون
ثمن ٤٥ ثوباً كل واحد منها ٢٢ ذراعاً

(٢٠) كم يكون ثمن ٤ بسطات جوخ احداها ٢٥ ذراعاً في
سعر ٤ غرشاً والثانية ٢٢ ذراعاً في سعر ٦٥ غرشاً والثالثة
٢٩ ذراعاً في سعر ٤٧ غرشاً والرابعة ٢٧ ذراعاً في سعر ٢٤
غرشاً

(٢١) رجل دفع ٢٥٠ غرشاً ثمن ٢٥ رطل بن و ٤٠٠
غرش ثمن ٢٠ قالب سكر و ٢٢ غرشاً ثمن ٢٠ رطل صابون
و ٥٥٠ غرشاً ثمن قنطار زيت على حساب القنطار ١٠٠ رطل
فكم يكون ثمن الجميع

(٢٢) رجل عاش ٢٥ سنة و ٢٦ يوماً و ٦ ساعات و ٥
دقائق فكم دقيقة عاش على حساب السنة ٣٦٥ يوماً واليوم
٢٤ ساعة والساعة ٦٠ دقيقة



الفصل الرابع

في القسمة

القسمة تجزئة اجد عدد دين الى اجزاء متساوية
عدتها بقدر آحاد الاخر فان كانت على غير مجانس
كقسمة دراهم على رجال كان الغرض منها معرفة
ما يصيب الواحد. وان كانت على مجانس كقسمة
دراهم على دراهم كان الغرض منها معرفة نسبة احدى
المقاييرين الى الاخر او معرفة ما في المقسوم من امثال
المقسوم عليه

واركان القسمة ثلثة المقسوم وهو العدد الذي
تجزئته. والمقسوم عليه وهو العدد الذي تجزئ عليه.
ويطلق عليهما المقسومان توسعاً. والخارج وهو العدد
الذي يتحصل من ذلك. ونسبته الى الواحد كنسبة
المقسوم الى المقسوم عليه. وكذا نسبة المقسوم الى
الخارج كنسبة المقسوم عليه الى الواحد. واذا بقي

شبه بعد تمام عمل القسمة فانه يُعرف بالباقي.

وهذا يكون دائماً من اسم المقسوم

فلو قبل اقسام ١٢ مثلاً على ٤ كان المراد ان تجزّي ١٢ الى اربعة اجزاء متساوية فيكون كل جزء منها ٣ وهو خارج القسمة. فنسبته الى الواحد ٣ مرات كما ان نسبة ١٢ المقسومة الى ٤ المقسوم عليها ٣ مرات. وايضاً نسبة ١٢ الى ٣ التي هي خارج القسمة ٤ مرات كما ان نسبة ٤ المقسوم عليها الى الواحد ٤ مرات.

والقسمة عكس الضرب باعتبار ان الضرب يجمع كميات متساوية الى كمية واحدة والقسمة تجزّي الكمية الواحدة الى عدة كميات متساوية. فيكون المقسوم عليه والخارج ضلعين مسطحهما المقسوم. وهي نوعان قصيرة وهي القسمة على ١٢ فادون وطويلة وهي القسمة على ١٢ فافوق. ولكل منهما قاعدة سيأتي بيانها واعلم ان القسمة اختصار لطرح الاعداد المتماثلة كما ان الضرب اختصار لجمعها. فاذا طرحنا

المقسوم عليه من المقسوم على التوالي حتى يفني نرى ان
عدد الطرحات يكون بقدر عدد الاحاد في الخارج
فاذا كان المقسوم ١٢ مثلاً والمقسوم عليه ٤ فاننا نتوصل
الى معرفة الخارج بالطرح هكذا

$$\begin{array}{r} 12 \\ \underline{4} \\ 8 \\ \underline{4} \\ 4 \\ \underline{4} \\ 0 \end{array}$$

واذ كانت الطرحات ثلثاً فالخارج يكون ثلاثة
تنبيه * الخط العرضي بين نقطتين هكذا + هو علامة
القسمة يشير الى ان ما قبله مقسوم على ما بعده وهو بمعنى على.
مثال ذلك ٨ + ٢ - ٤ فيقرأ ثمانية على اثنين يخرج اربعة
ويقال في الاختصار ثمانية على اثنين اربعة

ومن اراد سرعة استحضار الجواب فليحفظ جيداً جدول
القسمة وهو كجدول الضرب ولكن بفرق بينها بان الاعداد
التي في ملتفي الصفين هي المقسوم والصف الاعلى هو المقسوم
عليه والصف الذي الى اليمين هو الخارج فلا حاجة الى وضعه
هنا استغناء بوضعه هناك

قاعدة القسمة القصيرة

هي ان ترقم المقسوم عليه الى يسار خط هلالي
 عن يسار المقسوم وتمدّ تحت هذا خطاً عرضياً. ثم تنظر
 كم مرة يدخل المقسوم عليه في رقم او اكثر من يسار
 المقسوم وترسم عدد المرات تحت آخر رقم مما قسمته
 خارجاً اول. فاذا لم يبقَ باقي فاقسم الرقم التالي من
 المقسوم وضع الخارج الى يمين الخارج الاول. ولكن
 ان بقي باقي فاحسبه عشرات واجمع اليه الرقم التالي
 من المقسوم حاسباً اياه واحداً واقسم المجمع كما فعلت
 في الاول وهكذا حتى ينتهي العمل

ومتى كان شيء من ارقام المقسوم اقل من
 المقسوم عليه فضع صفراً في الخارج واحسب ذلك
 الرقم عشرات واجمع اليه الرقم التالي من المقسوم
 حاسباً اياه واحداً واقسم المجمع كما تقدم. فيكون ما
 تحت الخط العرضي هو الخارج او الجواب

واذا بقي شيء بعد تمام عمل القسمة فهو كسر
فارسمه عن يمين الخارج فوق المقسوم عليه ماداً
بينها خطاً عرضياً

مثال ذلك ان تقسم ٨٩٢١٢٢ على ٤ وهذه صورة للمحل

المقسوم ٨٩٢١٢٢ (٤) المقسوم عليه

الخارج $223030\frac{2}{4}$

تبدأ من يسار المقسوم فتقسم ٨ على ٤ فيخرج ٢ فترقمها
تحتها تحت الخط ثم ٩ على ٤ فيخرج ٢ ويبقى ١ فترقم الخارج
الى يمين الخارج الاول وتحسب الباقي وهو واحد عشرة وتضم
اليه ما عن يمين ٩ وهو ٢ فيجتمع ١٢ فتقسم كما تقدم فيخرج ٢
فترقمها الى يمين الخارج الثاني. ثم ترقم صفراً في الخارج لان
اقل من المقسوم عليه وتحسب هذا الرقم عشرة وتجمع اليه ما قبله
فيجتمع ١٢ وتقسم فيخرج ٢ فترقمها في الخارج. ثم ترقم صفراً في
الخارج لان ٢ اقل من المقسوم عليه. واذا كانت اقل من المقسوم
عليه ولم يبق في المقسوم رقم تجمع اليها كانت هي الباقي الاخير
فترقمها الى يمين الخارج فوق المقسوم عليه مفصولة عنه بخط
عرضي علامة للقسمة كما ترى وهي كسرمه فيقرأ ثلاثة ارباع
او ثلاثة من اربعة وقس عليه. ولا بد من حفظ الحاذة بين

الارقام بحيث يكون كل خارج تحت مقسوموه كما رايت

مثال آخر ٢١٠٩٠٤٢١ : ٩

٢٣٤٢٢٨١ $\frac{1}{9}$

وضعت هذا الخارج الاول تحت آخر رقم ما قسمناه اني تحت ا
من ٢١ تحيط منزلة عن يسار المقسوم لانها اقل من المقسوم
عليه وهكذا العمل في نظائره

وعلى هذه القاعدة تقسم ما يأتي

(١) ٢٥٦٥٨٧ : ٢ (٢) ٢٧٨٥٦٧ : ٢ وعلى ٢ وعلى ٢

(٣) ٢٥٦٧٨٨ : ٢ وعلى ٢ (٤) ٢٥٦٧٨٨ : ٢ وعلى ٢ وعلى ٢

(٥) ٦٥٣٤٢١٦٧ : ٧ وعلى ٨ وعلى ٩ وعلى ١٠

قاعدة القسمة الطويلة

هي ان ترقم المقسومين كما تقدم ثم تنظر كم مرة
يدخل المقسوم عليه في اقل ارقام يمكن دخوله فيها
من يسار المقسوم وترقم الخارج ضمن خط هلاكي عن
يمينه . ثم تضرب المقسوم عليه في هذا الخارج وتطرح
الحاصل من الارقام المقسومة وتنزل الرقم التالي من

المقسوم الى يمين الباقي وتجعل ذلك مقسوماً جديداً
 تقسمه كما سبق وترقم خارجهُ الى يمين الخارج الاول.
 ثم تضرب وتطرح وتنزل وتنقسم هكذا حتي تاتي على
 جميع الارقام التالية من المقسوم راقفاً في الخارج صفراً
 لكل مقسوم جديد هو اقل من المقسوم عليه وفاعلاً
 بالباقي بعد تمام القسمة كما في القسمة القصيرة

مثال اول ان يقال اقسام ٩٢٧٢٨٦ على ٥٤ وهذه

صورة العمل

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \text{القسمة} \\ \text{عنه} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{المقسوم} \\ \text{عليه} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{الباقي} \end{array} \\
 ٥٤ \quad ٩٢٧٢٨٦ \quad (١٧٣٥٩)
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 ٥٤ \\
 \hline
 ٣٩٧ \\
 ٢٧٨ \\
 \hline
 ١٩٣ \\
 ١٦٢ \\
 \hline
 ٣١٨ \\
 ٢٧٠ \\
 \hline
 ٤٨٦ \\
 ٤٨٦ \\
 \hline
 \end{array}$$

فبما ان المقسوم عليه متزلتان تاخذ من شمال المقسوم متزلتين
 فتجد فيها ٩٢ نقسمها على ٥٤ فيخرج ١ فترقمه الى يمين المقسوم ثم
 تضرب فيه المقسوم عليه فيحصل ٥٤ فترقم هذا الحاصل تحت
 الرقمين المقسومين وتطرحه منها فيبقى ٣٦ وهو اقل من
 المقسوم عليه فتزل الى يمين هذا الباقي الرقم التالي من المقسوم
 وهو ٧ فيصير ٣٦٧ وهو مقسوم جديد نقسمه على ٥٤ فيخرج
 ٧ ترقمها عن يمين الخارج الاول وتضرب فيها المقسوم عليه
 وتطرح الحاصل من المقسوم الجديد فيبقى ١٩ تزل الى يمين
 هذا الباقي الرقم التالي من المقسوم وهو ٢ فيصير ١٩٢ نقسم
 ذلك وترقم الخارج وتطرح الحاصل وتزل الى يمين الباقي ثم
 نقسم كما تقدم وهكذا الى نهاية العمل

مثال ثان ان يقال اقسم ١١٧٧٢ على ٢٢٧ وهذه

صورة العمل

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \text{المقسوم عليه} \\ 227 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{المقسوم} \\ 11772 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{الخارج} \\ 51 \end{array} \\
 \hline
 227 \quad 11772 \quad (51) \\
 \hline
 981 \\
 \hline
 1963 \\
 \hline
 1963
 \end{array}$$

فبما ان ثلاث منازل من شمال المقسوم هي اقل من المقسوم عليه
 ولا يمكن دخوله فيها اخذنا منه منزلة رابعة كما ترى. وهكذا

العمل في نظائره

مثال ثالث أن يقال انقسم ٤٥٨١٧ على ٣٥ وهذه صورته

$$٤٥٨١٧ \div ٣٥ = ١٣٠٩ \frac{٢}{٣٥}$$

$$\begin{array}{r} ٣٥ \\ ١٠٨ \\ ١٠٥ \\ \hline ٣١٧ \\ ٣١٥ \\ \hline ٢ \end{array}$$

باق

وعلى هذه القاعدة تنقسم ما يأتي

(١) ٢٩٨٧٦٥٤٣ على ١٣ (٢) ٦٢٨٣٤٥٩ على ٢٩

(٣) ٢٧٨٩٥٤٢٩ على ١١٢ (٤) ٢٩٠٧٠ على ١٥

(٥) ٢٩٠٧٠ على ١٩ وعلى ١٧ وعلى ٢٦ وعلى ٢٢٤

تنبيه * قد تستعمل القسمة القصيرة مكان الطويلة
وبالعكس لنكتة والطويلة هي الأصل في ما قل أو كثر كما
لا يخفى عن الفطن

والقسمة طرق أخرى غير هذه منها الزنجير وهذا الطريق
يُستعمل في ما كثرت فيه منازل المقسوم عليه احتياطاً من
الغلط وتخفيفاً على فكر الحاسب. وهذه صورته

الخارج	٢٠١٢	المقسوم عليه	٢
المقسوم	٦٢٩٨٦٢	٦٢٦	٢
	٦٢٦	٩٢٩	٢
	٠٢٨٦	١٢٥٢	٤
	٢١٢	١٥٦٥	٥
	٧٢٢	١٨٧٨	٦
	٦٢٦	٢١٩١	٧
	١٠٧	٢٥٠٤	٨
باقه		٢٨١٧	٩

رسمنا المقسوم تحت الطرف الايمن من الخط والمقسوم عليه تحت الطرف الايسر منه بجانب الخط القائم . ثم رسمنا ١ عن يسار المقسوم عليه ونحنة ٢ وضربنا ٢ في المقسوم عليه ورسمنا الحاصل نحنة صفًا ثانيًا . ثم رسمنا تحت الاثنين ٢ وتحت الثلاثة ٤ وهكذا الى ٩ وضربنا كلاً منها على حدة في المقسوم عليه ورسمنا الحواصل صفوفًا كما ترى فتكوّن منها سلسلة متفاضلة حلقاتها في كمية المقسوم عليه . ثم اخذنا من شمال المقسوم ثلاث منازل لان المقسوم عليه ذو ثلاث منازل واخذنا من ارقام السلسلة اقرب الاعداد الى ٦٢٩ وهو ٦٢٦ ورسمنا ٢ الواقعة عن شمالها في اعلى الخط الايمن فوق ٩ التي هي آحاد المقسوم خارجًا اول . ثم طرحنا ٦٢٦ من ٦٢٩ ونزلنا ٨ الى يمين الباقي ثم بعد رسم الصفر في الخارج نزلنا ٦ فصارت الجملة ٢٨٦ واقرب الاعداد اليها في السلسلة ما هو دونها ٢١٢ وعن

نما لها ١ رسمناه في الخارج ثم طرحنا ونزلنا وقسمنا وطرحنا
حتى انتهى العمل فكان الخارج ٢٠١٢ والباقي ١٠٧ كما رابت
وقس عليه

ومنها نصف الزنجير. وهذا الطريق مثل الذي قبله غير
ان السلسلة فيه مختصرة والمنازل الماخوذة من المقسوم يمكن
ان تتكرر قسمتها مرتين او اكثر في بعض الصور. وهذه صورته

				الخارج ٧٥
				١
				٢١
				٤٤
		١٢	المقسوم عليه	٩٧٥
٢		٢٦		٥٢
٤		٥٢		٤٥
٨		١٠٤		٢٦
				١٩
				١٢
				٦٥
				٥٢
				١٢
				١٢

رسمنا تحت المقسوم عليه ضعفة وعن شماله ١ وعن شمال
الضعف ٢ وهما ضعف ١ ثم تحت الضعف ضعفة وعن شماله ٤
وهي ضعف ٢ ثم تحت ضعف الضعف ضعفة وعن شماله ٨

وهي ضعف ٤ ثم قسمنا ٩٧ من شمال المقسوم كما سبق في
الزنجير فخرج ٤ ثم كررنا القسمة فخرج ٢ ثم ١ رسمنا هذه الخوارج
بعضها فوق بعض لانها من منزلة واحدة. ثم جمعناها ورسمنا
مجموعها وهو ٧ فوقها خارجاً اول. ثم نزلناه الى يمين ٦ الباقي
الاخير وقسمنا كما تقدم فخرج ٤ ثم ١ جمعناها ورسمنا مجموعها
فوقها الى يمين الخارج الاول كما رايت وقس عليه

امتحان القسمة

هوان تضرب المقسوم عليه في الخارج وتضم
الباقي ان كان الى الحاصل فان ساوى الحاصل او
المجتمع المقسوم كان العمل صحيحاً والا فلا
امتحان المثال الاول

الخارج ١٧٣٥٩

المقسوم عليه ٥٤

٦٩٤٣٦

٨٦٧٩٥

٩٣٧٢٨٦

المقسوم

امتحان الضرب بالقسمة

العمل في ذلك ان تقسم المحاصل على
المضروب فيخرج المضروب فيه او على المضروب فيه
فيخرج المضروب

مثال الاول ان تضرب ٢٦٧٩ في ٢٢٧ وتمنح العمل

وهذه صورته

$$٢٦٧٩) ١٢٠٢٠٢٢(٢٢٧$$

$$\underline{١١٠٢٧}$$

$$٩٩٢٢$$

$$٧٢٥٨$$

$$\underline{٢٥٧٥٢}$$

$$٢٥٧٥٢$$

امتحانه

$$٢٦٧٩$$

$$\underline{٢٢٧}$$

$$٢٥٧٥٢$$

$$٧٢٥٨$$

$$\underline{١١٠٢٧}$$

$$١٢٠٢٠٢٢$$

مثال الثاني ان تضرب ٢٩٤٠٧ في ٢٠٤١ وتمنح

العمل. وهذه صورته

$$٢٠٤١) ١١٩٨٢٦٦٨٧(٢٩٤٠٧$$

$$٩١٢٢$$

$$\underline{٢٨٦٠٧}$$

$$٢٧٢٦٩$$

$$\underline{١٢٢٧٦}$$

$$١٢١٦٤$$

$$\underline{٢١٢٨٧}$$

$$٢١٢٨٧$$

امتحانه

$$٢٩٤٠٧$$

$$\underline{٢٠٤١}$$

$$٢٩٤٠٧$$

$$١٥٧٦٢٨$$

$$\underline{١١٨٢٢١}$$

$$١١٩٨٢٦٦٨٧$$

وقس على جميع ما ذكرناه في ما قلّ أو كثر

اختصارات في القسمة

أولاً متى كان اصفاراً عن يمين المقسوم عليه
فاقطعها واقطع أرقاماً بقدرها من يمين المقسوم
واقسم الأرقام الباقية من المقسوم على الأرقام الباقية
من المقسوم عليه. ثم ضع الأرقام المقطوعة من المقسوم
إلى يمين الباقي إن كان والأفهي الباقي

مثال ذلك ان تقسم ٤٦٧٢٠٢٦٧ على ٤٢٠٠٠٠٠
وهذه صورة العمل

المقسوم عليه	المقسوم	الخارج
$٤٢ ٠٠٠٠٠$	$٤٦٧ ٢٠٢٦٧$	$\frac{٥٢ \cdot ٢٦٧}{٤٢ \cdot ٠٠٠٠}$
	$\underline{٤٢}$	
	٤٧	
	$\underline{٤٢}$	
	$٥٢ \cdot ٢٦٧$	

ثانياً متى كان المقسوم عليه ١٠ أو ١٠٠ أو

١٠٠٠ ونحو ذلك فاقطع من يمين المقسوم ارقاماً
بقدر الاصفار فتكون الارقام الباقية بعد القطع هي
الخارج والارقام المقطوعة هي الباقي

فلو قيل اقسام ٥٧٦٨٤ على ١٠٠٠ كان الخارج ٥٧
والباقي $\frac{784}{1000}$ وقس عليه

ثالثاً متى كان المقسوم عليه مسطحاً فاقسم اولاً
على واحد من ضلعيه او اضلاعه ثم اقسام الخارج على
الضلع الآخر فما خرج اخيراً فهو الجواب

مثال ذلك ان تقسم ٤٧٢٩ على ٤٨ وهذه صورة العمل

٤٧٢٩) ٨ الضلع الاول

الباقي الاول ١ - ٥٩١) ٦ الضلع الثاني

الباقي الثاني ٢ - ٩٨

واذا شئت ان تعرف الباقي الحقيقي فالعمل ان
تضرب الباقي الثاني في الضلع الاول وتضم الباقي
الاول الى المحاصل فما كان فهو الباقي الحقيقي

فاننا في هذا المثال نضرب الباقي الثاني وهو ٢ في ٨

ونضيف الباقي الأول وهو إلى الحاصل $20 - \frac{20}{48}$ وهو الباقي
الحقيقي. وسياقي الكلام على حل الاضلاع في خاتمة هذا الباب

مسائل منثورة

- (١) رجل دفع ٩٩ غرشاً ثمن ٩ نعجات فكم يكون ثمن النعجة
- (٢) اولاد وجدوا كيساً فيه ٥٤ درهماً فاقسموا ذلك فيما
بينهم بالسوية فنال الولد ٩ دراهم فكم كان عددهم
- (٣) ٨ صبيان وجدوا ٨٨ درهماً فاذا اقتسموا ذلك بينهم
فكم درهماً ينال الواحد منهم
- (٤) ٥ ارطال لحم بلغ ثمنها ٢٢٢ فضة فكم يكون ثمن الرطل
- (٥) رجل دفع ٤٥٥٦ غرشاً ثمن ٧٧ نعجة فكم يكون ثمن
النعجة

- (٦) رجلان تشاركا في تجارة فربحا ٢٩٧٦٥ غرشاً فكم
يكون نصيب كل منهما
- (٧) رجل توفي وله ٩ اولاد وكانت تركته ٥٤٤٢ ديناراً
فكم يكون نصيب كلٍّ منهم
- (٨) مسافر قطع ٢٥٤٢ ميلاً في سنة ونصف فكم ميلاً
يكون قد قطع في الشهر
- (٩) اذا قسمنا ١٦٧٠ درهماً على ٢٠٠ رجل فكم ينال الواحد
- (١٠) رجل أجر بيتاً له بمبلغ قدره ٢٤٢٠ ديناراً في السنة

فكم تكون اجرة البيت في الشهر

(١١) عامل اجرتُه ١٢٢٥ فضة في الشهر فكم تكون في الاسبوع وكم في اليوم على حساب الشهر ٢١ يوماً

(١٢) عسكري عدده ٢٤٢ نفراً فاذا كانت جراته ٧٦٥٤٢ اوقية خبز في اليوم فكم يصيب كل نفر

(١٣) ضبعة غلتها ٢٢٩٨٧١ كيل قمع فاذا قسم ذلك على ١٠٦٩٠ رجلاً فكم ينال كل منهم

(١٤) تاجر يربح ١٧٥٤٠٠٠ غرشاً في ٢٠٨٢٠ غرشاً في الشهر ففي كم شهراً يقدر ان يربح ١٧٥٤٠٠٠ غرشاً

(١٥) كم فطاراً في ٢٤٢٠٠ رطل وكم اوقية في ٦٢٤٥ رطلاً

(١٦) كم غرشاً في ٢٣٠٠٠ بارة وكم في ٦٩٨٨٤ بارة

(١٧) السنة الكبيس ٣٦٦ يوماً فكم يوجد من السنين في ٣٦٧٨٣٠ يوماً

(١٨) سمان اراد ان يضع ٢٨٦٤ رطل سمن في زقاق له يسع الواحد منها ٢٢ رطلاً فكم يلزمه من الزقاق

(١٩) فلاح نصب ٢٠٦٢٠٠ غرس في ٢٠٠ صفه فكم يكون قد وضع في كل صفه

الخاتمة

اصطلاحات حسابية

الواحد او الوحدة هو ما يُنظر اليه مجرداً الى
من دون التفات الى الاجزاء التي تركب منها
الصحيح هو واحد او جماعة آحاد

الكسر جزئية او جزآن او اجزاء من الواحد
مثاله $\frac{1}{2}$ و $\frac{2}{4}$ و $\frac{3}{6}$ اي نصف وثلثان وثلاثة ارباع

الزوج كل عدد ينقسم الى متساويين ويخالف
الفرد بواحد ويقال له الشفع ايضاً

مثاله ٤ فانها تنقسم الى قسمين متساويين كل منهما اثنان
وهي اكثر من ٢ بواحد و اقل من ٥ بواحد

الفرد كل عدد لا ينقسم الى متساويين ويخالف
الزوج بواحد ويقال له التو تر ايضاً

مثاله ٣ فانها لا تنقسم الى متساويين وهي اكثر من ٢
بواحد و اقل من ٤ بواحد

العدد الاول كل عدد لا يعده غير الواحد

اي انه لا يُقسم على عددٍ آخر غير ١ فقط ومن المعلوم
انه يُقسم على ذاته . والاعداد الاوائل غير منحصرة فالعشرة
الاولى منها هي ١ ٢ ٣ ٥ ٧ ١١ ١٣ ١٩ ٢٣ فليجد المتعلم
العشرة التالية

واعلم انه لا يوجد بين الاعداد الاوائل عدد زوج الا
فقط لانها لا تنقسم الا على واحد او على نفسها

المسطح ويُقال له المركب ايضاً هو العدد
الحاصل من ضرب عددٍ في عددٍ آخر

وقيل ايضاً هو الذي يُقسم على غير ذاته وواحد ايضاً من
الاعداد الاخر وهو مركب من الاعداد الاوائل . مثاله ٦ فانها
مسطح ٢ و ٣ وهما عددان اولان لان $2 \times 3 = 6$. و ٢٤ فانها
مسطح ٤ و ٦ لان $4 \times 6 = 24$ و ٤ و $2 \times 12 = 24$ فتكون
٢٤ مركبة من اعداد اوائل

العدد المنطق بضم الميم وفتح الطاء المخنفة هو ما
امكنت قسمته صحيحاً على الاعداد الاوائل من ٢ الى ٩
مثاله ٢٤ فانها تنقسم صحيحاً على ٢ وعلى ٣ وعلى ٤ وعلى ٦
وعلى ٨

العدد الأصمُّ ما لا يقبل القسمة صحیحاً على غير الواحد من الأعداد الأوائل ما دون ١٠ إلا أنه إذا كان مركباً فإنه يقبلها على الأعداد الصمِّ ما فوق ١٠ مثالة ١١ و ١٧ و ١١٩ فإنها لا تقبل القسمة صحیحاً على غير الواحد إلا أن ١٢١ تقبل القسمة صحیحاً على ١١ لأنها مركبة من أصمِّين متساويين كل واحدٍ منهما ١١ ومثلها ١٤٢ فإنها مركبة من ١١ و ١٣ لأن $11 \times 13 = 142$

المربع هو العدد الحاصل من ضرب عددٍ في مثله ويقال له المال ايضاً

مثالة ١٦ فإنها مربع ٤ لأن $4 \times 4 = 16$
 جذر المربع عددٌ ضرب في مثله فحصل منه
 المربع كالاربعة في المثال السابق فإنها جذر ١٦
 المكعب ويقال له الكعب ايضاً هو العدد الحاصل من ضرب عدد في مربعه

مثالة ٦٤ فإنها مكعب ٤
 جذر المكعب عددٌ ضرب في مربعه فحصل

منه المكعب كالاربعة في المثال السابق
العدد الذي يعدُّ عددًا آخراي يقسمه صحيحًا
من دون باقٍ يقال له عادةً

مثال ٤ و٨ لان $٨ \div ٤ = ٢$ فالاربعة عادةً للثانية

العدد الذي يُقسم عليه عددان او اكثر من
دون باقٍ يقال له عادةً المشترك

مثال ٤ فانها عادةً ٨ و١٢ لان $١٢ \div ٤ = ٣$ و $١٢ \div ٤ = ٣$

٣-٤

العدد الذي يُقسم صحيحًا على عددٍ آخر يقال
له معدودة

مثال ٨ فانها معدودة ٤ لان $٨ \div ٤ = ٢$

العدد الذي يقسم صحيحًا على عددين او اكثر
يقال له معدودهما المشترك

مثال ١٢ فانها معدود مشترك لهذه الاعداد وهي ٢ و٣ و٤ و٦

يكون عدد أول لآخر اذا لم يعدها كليها عدد

غير الواحد مثال ٢ و٥ و٨ و٩

كل عددين غير الواحد ان تساويا نحو خمسة
 وخمسة فمتاثلان ويقال لهما المتساويان وان افنى
 اقلها الاكثر نحو ٢ و ٤ فمتداخلان ويقال لهما المتناسبان
 وان عددها ثالث نحو ٤ و ٦ فمتوافقان ويقال لهما
 المُشتركان والافْتَبَايَان ويقال لهما المتخالفان نحو ٥ و ٦
 تنبيه * تماثل العددان بين. ويعرف التداخل والتوافق
 والتباين بقسمة الاكثر على الاقل. فان لم يبق شيء فمتداخلان
 كالسبعة والثلاثة. وان بقي شيء فقسما المقسوم عليه على الباقي
 وهكذا فان لم يبق شيء فمتوافقان والمقسوم عليه الاخير هو
 العاثر لهما او وقفها كالخمس عشرة والعشرة. وان بقي واحد
 فمتبايان كالسبعة والثلاثة. فكل عددان قرضا لا بد ان يكون
 بينهما احدى هذه النسب الاربعة. والنسبة هي اضافة بين
 عددين في وجه اشتراك فيه ام اختلفا

خاصيات الاعداد

الخاصية الاولى * مجموع او فضل عددان كل
 منها زوج عدد زوج

مثاله $٤ - ٤ - ٨$ و $١٢ - ٨ + ٤$

الخاصية الثانية * مجموع اوفضل عدددين كل
منها فردٌ عددٌ زوج ولكن مجموع ثلاثة اعداد كل
منها فردٌ عددٌ فرد

مثاله $٢ + ٩ + ٥$ ولكن $٤ - ٥ - ٩$ و $١٤ - ٩ + ٥$

١٧ -

الخاصية الثالثة * مجموع اعداد عدتها زوج
وكل منها فرد عدد زوج ولكن مجموع اعداد عدتها
فرد وكل منها فرد عدد فرد

مثاله $١٧ - ٩ + ٥ + ٢$ ولكن $٢٤ - ٧ + ٩ + ٥ + ٢$

الخاصية الرابعة * مجموع اوفضل عدد زوج
وعدد فرد عدد فرد

مثاله $٥ - ٤ - ٩$ و $١٢ - ٩ + ٤$

الخاصية الخامسة * مسطح عدد زوج و عدد
فرد او عدددين زوجين عدد زوج

مثاله $٢٢ - ٨ \times ٤$ و $٢٦ - ٩ \times ٤$

الخاصية السادسة * لا يمكن قسمة عددٍ فردٍ

على عدد زوجٍ من دون باقٍ.

$$\text{مثال } ٢٥ + ٦ - ٤ \frac{1}{2}$$

الخاصية السابعة * مربع او مكعب جذر زوجٍ

زوج

$$\text{مثال } ٤ \times ٤ - ١٦ \text{ او } ٤ \times ٤ \times ٤ - ٦٤$$

الخاصية الثامنة * مسطح اعدادٍ كل منها فردٍ

مها كانت عدتها عددٌ فردٍ. ومن ثم كان مربع
ومكعب عددٍ فردٍ عددًا فردًا

$$\text{مثال } ٢ \times ٢ - ٤ \text{ و } ٢ \times ٢ \times ٢ - ٨ \text{ و } ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ - ١٦ \text{ و من ثم}$$

$$٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ - ٣٢$$

الخاصية التاسعة * كل عددٍ فردٍ عددًا

زوجًا فانه يعد نصفه

$$\text{مثال } ٢ \text{ تعد } ١٢ \text{ وهي تعد ايضا } ٦ \text{ التي هي نصف } ١٢$$

الخاصية العاشرة * اذا ضرب المربع في المربع

او قسم عليه يكون الحاصل او الخارج مربعًا

مثاله $١٦ \times ٦ - ١٤٤$ او $١٦ + ٤ - ٤$

الخاصية الحادية عشرة * اذا ضرب المربع في غير المربع او قسم عليه كان الحاصل او الخارج غير مربع

مثاله $١٦ \times ٦ - ٩٦$ او $٢٦ + ٦ - ٦$

الخاصية الثانية عشرة * الفضل بين مكعب

صحيح وجذره يقسم على ٦ من دون باق

مثاله $٦٤ - ٤ - ٦٠$ و $٦ + ٦ - ١٠$

الخاصية الثالثة عشرة * كل عدد ضرب في آخر ثم قسم عليه وضرب الحاصل في الخارج حصل مساوي مربع ذلك العدد

مثاله $٩ \times ٢٧ - ٢$ و $٢٧ \div ٢ - ٢$ و $٢٧ \times ٢ - ٨١$

الخاصية الرابعة عشرة * التفاضل بين كل مربعين مساوي لضروب مجموع جذريهما في تفاضل الجذرين

مثاله $٢٦ - ١٦ - ٢٠$ و $٢ - ٤ - ٦$ و $٢٠ \times ١٠ - ٢٠$

الخاصية الخامسة عشرة * مسطح عددين أوليين
لا يكون مربعاً

مثالة $٥ \times ٧ - ٢٥$

الخاصية السادسة عشرة * كل عددين قُسم
كل منها على الآخر وضرب احدهما خارجين في
الآخر حصل واحدًا أبدًا

مثالة $١٢ \div ٨ - ٨ \div ١٢ = \frac{٢}{٣}$ و $\frac{٢}{٣} \times ١٢ - ٨ = ١ - \frac{١}{٣}$

الخاصية السابعة عشرة * اذا شئت قسمة
جذر عددٍ على جذر عددٍ آخر فاقسم احد العددين
على الآخر فيكون جذر الخارج جواباً

مثالة $١٠ \div ٢٥ - ٤$ و $١ \div ٥ - ٢ =$ جذر ٤ الخارج

الخاصية الثامنة عشرة * كل عددٍ اول فوق ٢
هو اما اكثر من احد معدودات ٤ بواحد او اقل
منه بواحدٍ

فان ١١ مثلاً اقل من ١٢ التي هي احد معدودات ٤
بواحدٍ و ١٢ اكثر منها بواحد

الخاصية التاسعة عشرة* كل عددٍ أولٍ فوق ٢ هو إما أكثر من أحد معدودات ٦ بواحد أو أقل منه بواحدٍ

فان ١٧ مثلاً أقل من ١٨ التي هي أحد معدودات ٦ بواحدٍ و ١٩ أكثر منها بواحد

مصادرات

ان المضادات الآتية مبنية على قواعد الحساب المتقدمة وهي الجمع والطرح والضرب والتقسمة. ولا بد من حفظها جيداً

مصادرة اولى

اذا فرض مجموع عددين وواحد منهما فكيف نجد العدد الآخر

ضابط* اطرح العدد المفروض من المجموع المفروض فيكون الباقي هو العدد الآخر المطلوب

مثاله ان يقال ٢٧٤٨٦ مجموع عددين احدهما ٥٤٢٢ فما هو العدد الآخر

رجلان تجرا فرجا ٦٥٤٢٢ درهما وكان ماريحة احدهما
٢٤١٢٢ درهما فكم ربح الآخر

مصادرة ثانية

اذا فرض الفضل بين عدددين والعدد الاكبر
منها فكيف نجد العدد الاصغر

ضابط* اطرح الفضل من العدد الاكبر
فالباقي هو العدد الاصغر المطلوب

مثالة ان يقال ١٤٦٠ فضل بين عدددين اكبرها
٤١٧٩ فما هو الاصغر

سطح سورية وفلسطين معا ٢٥٦٠٠ فرسخ و سطح سورية
وحدها ٢٥٦٠٠ فرسخ فكم يكون سطح فلسطين
مصادرة ثالثة

اذا فرض الفضل بين عدددين واصغرها فكيف
نجد اكبرها

ضابط* اجمع الفضل الى العدد الاصغر فما
كان فهو العدد الاكبر المطلوب

مثالة ان يقال ٧٦٩٧٤ فضل بين عدددين اصغرها

٢٠٦٤ فما هو أكبرها

نجر زيد فريج ٢٧٢٥ غرثا ونجر عمر فريج زيادة عنه

١٤٢١ غرثا فكم ريج

مصادرة رابعة

إذا فرض مجموع عدد دين وفضلها فكيف تجد

العدد دين

ضابط * اطرح الفضل من المجموع واقسم الباقي

على ٢ فالخارج هو العدد الأصغر ثم اجمع الفضل
المفروض الى العدد الأصغر فما كان فهو العدد
الأكبر

مثالة ان يقال ما هما العددان اللذان مجموعهما ١٠٩٤

وفضلها ١٥٤

رجل وهب ابني ٢٨٨ غرثا واعطى أكبرها ١٩٢ غرثا

زيادة عن الأصغر فكم اعطى كلاً منها

مصادرة خامسة

إذا فرض مسطح ضلعين وواحد منها فكيف

تجد الضلع الآخر

ضابطٌ * اقسام المسطح المفروض على الضلع
 المفروض فما كان فهو الضلع الآخر المطلوب
 مثاله ان يقال ١٢٤٦٠٢٨٤٩ مسطح ضلعه الواحد
 ٢٦٩١٨١ فا هو الضلع الآخر
 رجل يقطع ٥٠٤٠٠٠ ميل في ١٨٠ يوماً فكم ميلاً يقطع
 في اليوم

مصادرة سادسة

اذا فرض المقسوم والخارج فكيف نجد المقسوم
 عليه

ضابطٌ * اقسام المقسوم المفروض على الخارج
 المفروض فما كان فهو المقسوم عليه المطلوب
 مثاله ان يقال ١٠١٤٤٢٠٧٥ مقسوم و ٤٠٢ خارج
 فا هو المقسوم عليه

١٧١٥٥ غرشاً قُسمت بالسوية على جماعة من الرجال
 فنال كلاً منهم ٤٧ غرشاً فكم كان عددهم

مصادرة سابعة

اذا فرض المقسوم عليه والخارج فكيف نجد

المقسوم

ضابط * اضرب المقسوم عليه في الخارج فما

كان فهو المقسوم

مثالة ان يقال ٨٠٠٠٢٧ مقسوم عليه ٩٧٥٦٣

خارج فما هو المقسوم

دراهم قُسمت على ٢٧٤٢ رجلاً فنال كلاً منهم ٥٢ درهمًا

فكم كانت الدراهم

مصادرة ثامنة

اذا فرض مسطح ثلاثة اضلاع وضلعان منها

فكيف تجد الضلع الثالث

ضابط * اسطح الضلعين المفروضين واقسم

المسطح المفروض على مسطحها فما كان فهو الضلع

الثالث المطلوب

مثالة ان يقال ١٢٤٤ مسطح ٢ اضلاع احدهما ١٢

والآخر ٨ فما هو الضلع الثالث وهذه صورته

$١٢ \times ٨ - ٩٦$ ثم $١٢٤٤ \div ٩٦ - ١٤$ وهي الضلع الثالث

المطلوب

رجل له ١٢ فرساً وعندة ٩٧٢٠ مد شعير فاذا أكلت
كل فرس ٤٥ مدًا في الشهر فكم شهرًا تكفيهنّ وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٤٥ \\ ١٢ \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} ٥٤ | ٠) ٩٧٢ | ٠ (\text{الجواب } ١٨ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٥٤ \\ ٤٣٢ \\ ٤٣٢ \\ \hline \end{array}$$

مصادرة ناسعة

إذا فرض عددان فكيف نجد عادتهما الأكبر
أي العدد الأكبر الذي يقسمان عليه من غير باق
ضابط * أقسم العددين المفروضين الأكبر
على الأصغر ثم أقسم الأصغر على الباقي وهكذا لا يزال
أقسم المقسوم عليه الأخير على الباقي الأخير حتى يفتيه.
فيكون المقسوم عليه الأخير العاد الأكبر المطلوب
مثالة أن يقال ما هو العاد الأكبر لهذين العددين وهما
٢٢٢ و ٤٢٠ وهذه صورته

$$(1) 425(222)$$

$$222$$

$$(2) 222(102)$$

$$206$$

$$(5) 102(17)$$

$$85$$

$$(1) 17(17) \text{ العاد الأكبر المطلوب}$$

$$17$$

فسحة طولها ٢٨٦٥٤٢ قدماً وعرضها ٢١٥٧٦١ قدماً
فأما الآلة الطولى التي يمكن قياس طول الفسحة وعرضها بها
من دون ترك شيء من ذلك

وإذا فرض أكثر من عددين أجد أولاً عاداً
عددتين من الأعداد المفروضة كما تقدم. ثم أجد العاد
الأكبر للعاد الموجود ولعدد من الأعداد الآخر
المفروضة. وهكذا حتى ينتهي العمل بادخال جميع
الأعداد. ويكون المقسوم عليه الأخير هو العاد الأكبر
المطلوب لجميع الأعداد المفروضة

مثالة ان يقال ما هو العاد الأكبر لهذه الأعداد وهي

١٠٩٢ و ١٤٢٨ و ١٠١٦

فلو قبل برج طوله ١٩٩٨ قدماً وعلوه ٥٢٢ قدماً
وعرضه ٩١٨ قدماً فما هي الآلة الطولى التي يمكن ان يقاس
البرج بها من دون ترك شيء من طوله او علوه او عرض لكان
الجواب ١٨ قدماً. وهذه صورة العمل

٩١٨) ١٩٩٨ (٢

١٨٢٦

١٦٢) ٩١٨ (٥

٨١٠

١٠٨) ١٦٢ (١

١٠٨

٥٤) ١٠٨ (٢ عاد لعدد ١٠٨

١٠٨

٥٤) ٥٢٢ (٩

٤٨٦

٢٦) ٥٤ (١

٢٦

١٨) ٢٦ (٢ العاد الأكبر المطلوب

٢٦

مصادرة عاشر

اذا فرض عددان او اكثر فكيف تجد اصغر

معدود لها اي اقل عدد ينقسم صحيحاً على كلٍ منها
ضابط * اقسام ما فرض من الاعداد على عدد
اول يعده و اكتب ما خرج وما لم ينقسم تحت خط
عرضي . ثم اقسام ما تحت الخط كما تقدم . وهكذا حتي
تصير الاعداد بعضها اول لبعض . ثم اضرب الاعداد
المقسوم عليها والاعداد الموجودة تحت الخط الاخير
في بعضها ويكون الحاصل هو المعدود الاصغر
المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو المعدود الاصغر لهذه
الاعداد وهي ١٢ و ٢٥ و ٣٠ و ٤٥ وهذه صورة العمل

٤٥	٣٠	٢٥	١٢	٢)
١٥	١٠	٢٥	٤	٥)
٢	٢	٥	٤	٢)
٢	١	٥	٢	

نقسم أولاً ١٢ من المصف الاول على ٢ ونرقم الخارج
تحت الخط واذ كانت ٢ لا تعد ٢٥ ننزل ٢٥ تحت مكانها

تحت الخط. ثم نقسم ٢٠ على ٢ فيخرج ١٠ ثم ٤٠ على ٢ فيخرج ٢٠
 ١٥ فنزلهما تحت الخط. ثم نقسم ما تحت هذا الخط على ٥ وما
 تحت الخط الذي يليه على ٢ وننزل ما لا ينقسم صحيحاً كما تقدم.
 وإذا كان لا يوجد عدد غير الواحد بعد أكثر من عدد من
 الأعداد التي تحت الخط الأخير صار بعضها أول لبعض. ثم
 نضرب ٢ في ٥ في ٢ في ٢ في ٥ في ١ في ٢ فيحصل ٢٠٠
 وهو المعداد الأصغر المطلوب للأعداد المذكورة

فلو قيل قاج ثلثة أربعة قوارب يسع الواحد ٨ غراير
 والثاني ١٤ غرارة والثالث ١٦ غرارة والرابع ٢٥ غرارة فكم
 يجب أن يشتري من القمح ليكون عنده ما يكفي لوسق كل من
 القوارب وسقاً كاملاً على دفعات معلومة لكان الجواب ٢٨٠٠
 غرارة. وهذه صورته

٢٨	١٤	١٦	٢٥
٤)٤	٧	٨	٢٥
١	٧	٢	٢٥

وهو الجواب كما
 نقم

تكلمة

في حل الاضلاع

حلُّ الاضلاع هو تقسيم عدد الى اعداد مضروبها يبلغ
العدد الذي حللته اليها . والعمل في ذلك ان تنظر الى منزلة
آحاد العدد الذي تريد حلَّ اضلاعه . فان كان الرقم الذي
بها زوجاً او صفراً فذاك العدد يُقسم على ٢ وان كان ٥
فعلى ٥ . وان كان فرداً غير الخمسة فتقسمه بالقسمه على ٣ فان
قُسِم عليها صحيحاً كانت هي العدد الذي يُحلُّ اليه . والا فتقسمه
بالقسمه على ٧ فاذا لم يُحلَّ صحيحاً لا اليها ولا الى ٣ فهو عدد
اصم او يمكن حله الى ضلعين اصمين . فاقسمه بالتتابع على الاعداد
الصم الاوائل متبداً من اولها وهو ١ فتقِّصِّ قسمته فهو مركب
وضلعاه المقسوم عليه والخارج . ومتى انتهيت الى عددٍ منها مربعه
اعظم من العدد المفروض اولم يصحَّ قسم العدد المفروض عليه
وخرج مثل المقسوم عليه او اقلُّ فذلك العدد اوَّل لا يخلُ
مثال ذلك ان يقال ما هي اضلاع ١٨٠ وهذه صورة
العمل

$$\begin{array}{r} 180 \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 90 \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22.5 \\ 2 \end{array}$$

$$2$$

فالمخرج الاخير مع الاعداد المنقسم عليها في الاضلاع
المطلوبة فاننا اذا ضربناها بعضها في بعض تبلغ
العدد الذي حالناه اليها هكذا

$$2 \times 2 \times 5 \times 2 \times 2$$

$$2 - 180$$

عليه



الباب الثاني

في اعمال الاعداد المركبة وفيه مقدمة وخمسة فصول وخاتمة

المقدمة

في حقيقه الاعداد المركبة

العدد المركب ما يُعبر به عن مقادير مختلفة
الاسماء الا انها من جنس واحد نحو ١٢ غرشاء و ٢٤
بارة ونحو ١٥ قنطاراً و ٤٦ رطلاً ونحو ١٥ ميلاً و ٢٤
باعاً وهلم جرا. فيدخل في ذلك الموزونات
والمسوحات والمكيلات وغيرها كالوقت والنقود
ونحو ذلك. وقد جعلنا لذلك جداول تعين
المبتدئين على معرفة نسبة ما كان من مسمى ادنى الى
ما فوقه وبالعكس كما ترى

جدول أول

في أسماء البعض من النقود

٢	جُدُد	-	اختشاية علامتها الخ والجديد جد
٢	اختشايات	-	بارة . با
٢ 1/2	بارة	-	شاهية . ش
12	شاهية او	{	- غرش . غر
٤٠	بارة		
٢٠	غرشا	-	ريال مجيدي . ر
100	غرش	-	ليرا . ل
500	غرش	-	كيس . كي
تنبيه * تُعرف نسبة ما كان من مسي اعلى الى ما دونه			
بمعاكسة الجدول فيقال كيس - 500 غرش و غرش - ٤٠			
بارة الى آخره . وقس عليه			

جدول ثان

في أسماء العبارات المستعملة في اعتبار الأشياء الثمينة كاللؤلؤ

والذهب ونحوها

٤ فحاحات - فبراط علامته في والتمحة قم

١٦ قيراطاً او	{ - درهم . در
٦ دوانق	
١ ½ درهم	- مثقال . مث
١٠٠ مثقال	- شاكبة . شا

جدول ثالث

في اسماء عبارات الادوية

٢٠ فمجة	- قيراط علامة ٥ او في
٢ قراريط	- درهم . ٣ او در
٨ دراهم	- اوقية . ٣ او وق
١٢ اوقية	- رطل . lb او ط

جدول رابع

في اسماء العبارات المستعملة في اعتبار الاشياء الغير الثمينة

كالحديد والرصاص ونحوها

٦ ½ ٦٦ ٢	- اوقية علامتها وق
٦ اوقاتي او	{ - اقة . اق
٤٠٠ درهم	
١٢ اوقية	{ - رطل . ط

- ارطال - وزنة • وز •
 ١٠٠ ارطل - قنطار • قنط

جدول خامس

في اسماء المكاييل المستعملة في كبل الحبوب كالقمح والشعير ونحوها

١ 1/2	مد	- ربع بيروتي علامته
	مدان	- هواية او طبة • هوا
٤	ارباع او	{ - كبل • ك
٦	امداد	
٤	امداد	- صاع • صا
٢٤	صاعاً	- اردب مصري • ار
٤	اكيال	- وية • وي
١٢	كيلاً	- غرارة • غ

جدول سادس

- في اسماء القياسات المستعملة في مساحة الطول
- ٦ شعرات برذون - حبة شعير علامتها حب
- ٦ حبات شعير - اصبع • اص

٤	إصابع	- قبضة	•	قب
٦	قبضات	- ذراع	•	ذر
٤	أذرع	- باع	•	با
١٠٠٠	باع	- ميل هاشي	•	مل
٢	امبال	- فرسخ	•	فر
٤	فراسخ	- برید	•	بر
$٢\frac{1}{8}$	برید	- درجة	•	در
٢٦٠	درجة	- دائرة الارض	•	دا

وقد جمع ذلك بعض الادباء في شعر بقوله
 ان البرید من الفراخ اربع * ولفرسخ ثلث امبال وضعوا
 والمیل الف اي من الباعات قل * والباع اربع اذرع فتبعوا
 ثم الذراع من الاصابع اربع * من بعدها العشرون ثم الاصبع
 ست شعيرات فبطن شعيرة * منها الى ظهر لاخرى بوضع
 ثم الشعيرة ست شعرات غدت * من شعر بغل ليس هذا يدفع

جدول سابع

في الاسماء المستعملة في مساحة المربعات

$٤٠\frac{1}{2}$	ذراع مربع	-	قصبة مربعة	علامتها	قص
٤٠٠	قصبة مربعة	-	فدان	•	فد

$\frac{1}{4}$ ٩٩٥ فدان - ميل مربع

تنبيه : ان قياس المربع وهو ما يُقاس به سطح الاجسام اي طولها وعرضها يحصل من ضرب احدهما في الاخر. نقول مثلاً ٢٦ شعرة مربعة تساوي حبة شعير مربعة وهلم جرا . وقياس المكعب وهو ما يُقاس به الاجسام اي ماله طول وعرض وعمق كالحجارة والاشخاب ونحوها يحصل من ضرب هذه الابعاد الثلاثة بعضها في بعض . نقول مثلاً ٢١٦ شعرة مكعبة تساوي حبة شعير مكعبة وهلم جرا .

جدول ثامن

في تخريج العقارات للاموال الاميرية

٢٤ حبة - قيراط

٢٤ قيراطاً - درهم

جدول تاسع

في تقسيم الوقت

٦٠ ثانية - دقيقة علامتها دق والثانية ثا

٦٠ دقيقة - ساعة . سا

٢٤ ساعة - يوم . يو

٧	ايام	- اسبوع	•	اس
٤	اسابيع	- شهر	•	شه
١٢	شهرًا	- سنة	•	سه
١٠٠	سنة	- جيل	•	ج

جدول عاشر

في قياس الدائرة

٦٠	ثانية	- دقيقة	علامتها	والثانية.
٦٠	دقيقة	- درجة	•	•
٣٠	درجة	- برج	•	ب
١٢	برجًا	- كمال	دائرة المنطقة	

جدول حادي عشر

في شهور السنة الشمسية

كانون الثاني ايامه ٣١ علامته ك

شباط • ٢٨ • ش

اذار • ٣١ • ذ

نيسان • ٣٠ • ن

ايار • ٣١ • ر

ح	٢٠	حزيران
ت	٢١	تموز
آ	٢١	آب
ل	٣٠	ايلول
ث	٢١	تشرين الاول
ث	٣٠	تشرين الثاني
ك	٢١	كانون الاول

تنبيه* اذا شئت ان تعرف كل شهر منها هل هو ٢١ يوماً او اقل فاحفظ قولنا * يا قريبُ اجِرْني * فمجموع هذه الحروف ١١ حرفاً اجعل لكل شهر حرفاً . فالحروف المعجمة للواحد والثلاثين والمهمله للاقل . والابتداء من اذار . وانما اهل شهر شباط لانه يكون في السنة الكبيس وهي السنة الرابعة من كل اربع سنوات ٢٩ يوماً وفي السنة البسيطة ٢٨ يوماً لاغير . واذا غابت عنك معرفة السنة التي انت فيها اهي بسيطة ام كبيس فالعمل ان تاخذ سني المسيح الى سنتك وتقسما على ٤ فان انقسمت من غير كسر فهي كبيس والا فلا

جدول ثاني عشر

في شهور السنة القمرية

محرم	ايامه ٣٠ علامة م
صفر	٢٩ . ص
ربيع الاول	٣٠ . ر
ربيع الثاني	٢٩ . را
جمادى الاولى	٣٠ . ج
جمادى الآخرة	٢٩ . جا
رجب	٣٠ . ب
شعبان	٢٩ . شن
رمضان	٣٠ . ن
شوال	٢٩ . ل
ذوالقعدة	٣٠ . ذ
ذوالحجة	٣٠ او ٢٩ ذ

الفصل الأول

في تحويل الاعداد المركبة

هو عبارة عن تحويل معدوداتها من اسم الى اسم آخر من دون تغيير قيمتها. وذلك كتحويل البارات الى الشواهي والشواهي الى الغروش وبالعكس وتحويل الارطال الى الاواقي والاواقي الى الدراهم وبالعكس

والتحويل ضربان. نازل وهو تحويل ما كان من اسم اعلى الى اسم ادنى كتحويل الغروش مثلاً الى الشواهي والشواهي الى البارات. وصاعد وهو تحويل ما كان من اسم ادنى الى اسم اعلى كتحويل الدقائق الى الساعات والساعات الى الايام. فهو عكس النازل. ولهذا يمتنع احدهما بالآخر كما ستعلم. ولكلٍ منها قاعدة ياتي بيانها

قاعدة التحويل النازل

هي ان تضرب ما فرض من الاسم الاعلى في عدد ما دونه يساوي واحداً منه وتضم الى الحاصل ما فرض من الادنى. ثم تضرب المجموع في عدد ما دونه يساوي واحداً منه وهكذا حتى تنتهي الى ادنى اسم تطلب التحويل اليه. فما كان اخيراً فهو المطلوب مثال ذلك ان يقال كم جديداً في ٢٤ غرشا و ١٢ بارة واخشابيتين. وهذه صورة العمل

اخشايات	بارات	غروش
٢	١٢	٢٤
		٤٠
		٩٦٠
		١٢
		٩٧٢
		٢
		٢٩١٦
		٢
		٢٩١٨
		٢
		١٧٥٤
		جديد

تضرب ٢٤ غرشاً في ٤٠ عدد البارات في الغرش فيحصل ٩٦٠ بارة. تضم العدد المفروض من البارات الى هذا الحاصل - ٩٧٢ بارة. ثم تضرب هذا المجموع في ٢ عدد الاخشايات في البارة فيحصل ٢٩١٦ اخشاية. تضم الى هذا الحاصل العدد المفروض من الاخشايات - ٢٩١٨ اخشاية. ثم تضرب هذا المجموع في ٢ عدد الجدد في الاخشاية - ٨٧٤٥ جديداً وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة نحول (١) ١٢٤ غرارة الى امداد (٢) ٢٨ فرسخاً و ٢٤ باعاً الى اذرع (٣) ٢٥ يوماً و ١٢ ساعة و ٢٤ دقيقة الى ثوانٍ (٤) ٥٤٤ رجلاً الى دقائق (٥) ٢٧ رطلاً و ١٨ اوقاً و ٤٦ درهماً الى دنانير

قاعدة التحويل الصاعد

هي ان تقسم ما فرض من الادنى على عدد من اسمه يساوي واحداً ما فوقه فيكون الخارج من اسم المحول اليه. وان بقي شيء فهو من اسم المحول المقسوم. وهكذا تفعل بالخارج وما يليه حتى تنتهي الى اعلى اسم تطلب التحويل اليه. فيكون الخارج الاخير مع

البقايا ان كانت هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال كم ممدوحياً في ٢٩٨٤٦ جديداً اذا
كانت قيمة الممدوحى عشرين غرشاً وهذه صورة العمل

٢٩٨٤٦ (٩)

جد ٦٠٢ | ٣٢١ | ٤٠

٢٠ | ١٢٠ | ٢٠٢٦ فض

غر ٤٠٢ ممدوحيات

نقسم ٢٩٨٤٦ جديداً على ٩٠ عدد المجدد في البارة فيخرج
٣٢١٦ بارة ويبقى جديداً ٠ ثم نقسم هذا الخارج على ٤٠ عدد
البارات في العرش فيخرج ٨٢ غرشاً ويبقى ٢٦ بارة ٠ ثم نقسم
هذا الخارج على ٢٠ عدد الغروش في الممدوحى فيخرج ٤
ممدوحيات ويبقى غرشان ٠ فيكون الجواب ٤ ممدوحيات
وغرشتين و٢٦ بارة وجديدين كما نرى

وعلى هذه القاعدة نحول (١) ٩٨٤٢ جديداً الى غروش
(٢) و ١٧٢٨٠ درهماً الى ارطال (٣) و ٥٣٥٦ مداً الى غرائر
(٤) ٩٦٠٠٠ ذراعاً الى اميال (٥) و ١٠٣٦٨٠ دقيقة
الى ايام (٦) و ١٢٩٦٠٠٠ دقيقة الى أبراج

العمل . وهذه صورته

١٧٣٢٩

وق ١٤٤٠ | ١٠٠ | ١

ط ١٤٠٤٤ قنط

١٤ قنط امتحانه

١٠٠

١٤٠٠

٤٤

١٤٤٤

١٣

١٧٣٢٨

١

١٧٣٢٩

مسائل منشورة

- (١) ثمن رطل اللحم ١٢ غرشاً فكم ثمن ٤ قناطيروه ١ رطلاً
- (٢) ثمن كيل الفول ٢٢ غرشاً فكم ثمن ١٢ غرارة
- (٣) رجلٌ معه ٣٠٠٠ غرش يريد ان يشتري بها ارزاً فاذا كان سعر الرطل ٥ غروش فكم قفة يقدر ان يشتري بها اذا كانت القفة ٣٥ رطلاً
- (٤) سبيكة من الفضة وزنها ٢١٠ دراهم و ٦ قراريط

و ٢ فحمات فاذا كان سعر القمح ٥ بارات فكم بارة يكون
ثمنها وكم جديدًا

(٥) سبيكة من الفضة ثمنها ٥٤٢٦ بارة فاذا كان سعر
القمح ٢ بارات فكم قمحة يكون وزنها

(٦) عامل ياخذ ٢٠ بارة في الساعة فكم غرشًا ياخذ في ٢
سنين و ٧ اشهر و ٥ ايام و ٦ ساعات

(٧) رجل معه ٤٢٨٠ غرشًا فكم سنة تكفيه لدفع اجرة
عامل ياخذ ٢٠ بارة في الساعة

(٨) سعر المد ٥ غروش فكم ثمن ٢١ غرارة و ٢ اكبال
وه امداد

(٩) صائغ عنده سبيكة من الفضة وزنها ٥ شاكيات و ٤
دراهم اراد ان يجعلها ملاعق وزن الواحدة ٤ ادرهما و ٨ قراريط
فكم ملعقة يكون منها

(١٠) فلاح ضمن ارضًا مساحتها ٤٢٠ فدانًا فلح منها ٢٠٠
فدان فكم قصبة بقي منها بلا فلاحه

(١١) كم ثانية من ميلاد المسيح الى عيد الميلاد الواقع في ٢٥
كانون الاول سنة ١٨٤٧ على حساب السنة ٣٦٥ يومًا و
ساعات ٤٨ دقيقة و ٤٨ ثانية

(١٢) كم شعرة تخط بالارض اذ كانت دائرتها ٣٦ درجة

- (١٢) عريانة دائرة دولابها ٤ اذرع و ٤ اصبعاً فيكم مرة
يدور دولابها في مسافة ٢٠٠ ميل
(١٤) بقعة طولها ٢٨١٠٠٠ اصبع فيكم مرة يدور فيها
دولاب دابرة ٤ اذرع و ٤ اصبعاً

الفصل الثاني

في جمع الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم الاعداد التي من اسم
واحد بعضها تحت بعض واضعاً الادنى الى اليمين
ثم ما فوقه وهكذا الى الاعلى وتند تحت الجمع خطاً
عرضياً

ثم تجمع كل صف على حدة مبتدئاً بالادنى وتقسّم
المجموع على عدد من اسمه يساوي واحداً منها فوقه.
وتضع الباقي ان كان تحت الصف المجموع وتحمل
الخارج الى الاسم التالي لتجمعه فيه. وهكذا تفعل في
كل صف حتى تنتهي الى اعلى اسم فنقر مجموعته بجلته.

فيكون هو الجواب مع التبقايا ان كانت
 مثال ذلك ان تجمع ١٥ غرشاً و ١٤ بارة و ٦ جد دالى ٢٠
 غرشاً و ٢٤ بارة و ٨ جد دالى ٥ غروش و ١٢ بارة و ٢ جد
 وهذه صورة العمل

جد	با	غر
٦	١٤	١٥
٨	٢٤	٢٠
٢	١٢	٥
٨	١١	٤١

تجمع الجدد اولاً فيجتمع ١٧ تنقسم ذلك على ٢ عدد الجدد في
 البارة فيخرج ٨ ويبقى ٨ تضع هذا الباقي تحت الخط وهو من اسم
 الجديد وتعمل الخارج وهو واحد الى الاسم التالي اي اسم
 البارات وتجمع فيجتمع ٥١ بارة تنقسم هذا المجمع على ٤٠ عدد
 البارات في الغرش فيخرج ١ ويبقى ١١ تضع الباقي وتعمل
 الخارج الى الغروش وتجمعها فيجتمع ٤١ فترقه بجملة لانه
 مجموع اعلى اسم . فيكون الجواب ٤١ غرشاً و ١١ بارة و ٨
 جد كما رايت

مثال آخر	مد	ك	غ
	٤	٨	١٢
	٥	٦	١٤
	٢	١١	٢٤
	٦	١٠	١٢
	٠	٢	٦٦

الجواب

مثال آخر	دق	سا	يو
	٢٤	٢٢	١٥
	٢٦	١٥	٤٦
	١٢	١٤	٢٨
	١٢	٥	١٠١

الجواب

مثال آخر	در	وق	ط	فقط
	٥٤	٩	٤٢	٠٤
	٤٨	١١	٥٨	٢٥
	٢٥	٧	١٠	٤٦
	٢٢	-٧	٨٦	٦٨

واعلم ان الامتحان هنا كما في جمع الاعداد البسيطة

وعلى القاعدة المتقدمة تجمع الامثلة الآتية

- (١) ٤٢٤ غرشاً و ٢٢ بارة و ٥ جدد الى ٢٦ غرشاً و ٢٦ بارة
 و ٤ جدد و ١٥٨ غرشاً الى ٤٢ غرشاً و ٢٤ بارة و ٧ جدد
 (٢) ١٤ قنطاراً و ٨١ رطلاً و ٩ اواق الى ٢٥ قنطاراً و ٤٩
 رطلاً الى ٦٤ رطلاً و ١١ اوقية
 (٣) ٥٤ غرارة و ٨ اكبال و ٥ امداد الى ١٢ غرارة و ١١

كبيلاً وه امداد الى ١٠ اكيال و٤ امداد

مسائل منشورة

(١) رجل دفع ٦٠٠ غرش ثمن قنطار زيت و ٤٠٠ غرش و ٢٢ بارة و ٨ جدد ثمن حصان و ٤٢٥ غرشاً و ٢٢ بارة و ٧ جدد ثمن بيت و ٢٤ بارة و ٦ جدد ثمن اربعة اقلام فكم دفع ثمن الجميع

(٢) رجل دفع ٤٥٠ غرشاً و ١٤ بارة و ٥ جدد ثمن ١٢ رطل زيت و ٧ اواق و ١٨ درهماً و ٦٧ غرشاً و ٢٨ بارة و ٦ جدد ثمن ٣ ارطال و ٨ اواق و ٢٥ درهماً من السمن و ١٢٢١ غرشاً و ١ بارة و ٤ جدد ثمن ٧١ رطلاً و ١١ اوقية و ٥٩ درهماً من الصابون . فكم كان قدر ما اشتراه و اثنى المدفوع منه

(٣) رجل قطع في اليوم الاول من سفره ١٤ بريداً و ٨ اميال و ٥٨٩ باعاً وضعف ذلك في اليوم الثاني و قطع في اليوم الثالث ٢٥ بريداً و ٥ اميال و ١٨٤ باعاً وفي اليوم الرابع قطع بندرما قطعه في الثلاثة الايام الاولى فكم يكون قد قطع في آخر اليوم الرابع

(٤) اربعة زفاق سمن يسع الواحد ٢٤ رطلاً و ٨ اواق و ٤٩ درهماً وكذا الثاني ويسع الثالث ٤٥ رطلاً و ١١ اوقية

و٥٥ درهما وكذا الرابع فكم تسع جميعا

(٥) رجل اقام في بيروت وطنه حتى صار عمره ٢٥ سنة
و٩ اشهر و٢٤ يوما ثم انتقل الى دمشق فاقام فيها ١٢ سنة
و٤ اشهر و١٢ ايام ثم انتقل من دمشق الى حلب فاقام بها
سنتين الا ٢٥ يوما فكم صرف في هذه الاماكن جميعا

(٦) تاجر اشترى ١٥ مغرارة و ١١ اكبال و ٤ امداد من
الحنطة و ١٢ اغرارة و ٥ اكبال من الشعير ومدن من الحمص
و ١١ اكبالا من العدس فكم اشترى

(٧) صانع عمل ملاعق فضة وزنها ١٠٠ مثقال ودرهم و ٤
قراريط و ٢ قمحات وكاسا وزنها ١٢ مثقالا و ٤ قراريط و ٢
قمحات وصحفة وزنها ٢ مثقالا ودرهم و قمحان فكم كان وزن الجميع
(٨) رجل عمره ٤٥ سنة و ٩ اشهر و ٢ اسابيع و ٦ ايام
و ١٨ ساعة و ٢٠ دقيقة و ٢ ثانية وعمر زوجته ٢٠ سنة و ٢٦
يوما و ٥ ساعات و ٢٠ ثانية وعمر يكره ١٢ سنة واسبوعان
و ٥٥ دقيقة و ٥٩ ثانية فكم كان عمر الجميع

(٩) بقعة من الارض مساحتها ٤ اميال مربعة و ٨٨٥
فدانا و ٢٥٠ قصبة و ٢٤ ذراعا واخرى مساحتها ٢٧ ميلا
مربعاً و ٩٦٥ فدانا و ٤٠ ذراعا واخرى مساحتها ٧٨٧ فدانا
و ٢٢٠ قصبة فكم مساحة الجميع

الفصل الثالث

في طرح الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم المطروح منه ثم المطروح تحته واضعاً كل مسمى تحت مثله مبتدئاً من الادي كما في الجمع . ثم تطرح كما في الاعداد البسيطة وان كان شي من المطروح منه اقل من المطروح فالعمل ان تقترض له عدداً من اسمه يساوي واحداً مما فوقه . ثم تنقص او تزيد واحداً عوضاً عما اقترضته كما في طرح الاعداد البسيطة . وهكذا حتى ينتهي العمل . فتكون جميع البقايا هي الجواب .
 مثال اول ان تطرح ٦١٢ غرشاً و ٢٥ بارة و ٧ جدد من ٨٢٢ غرشاً و ٢٧ بارة و ٨ جدد . وهذه صورة العمل

جد	فض	غر
٨	٢٧	٨٢٢
٧	٢٥	٦١٢
١	١٢	٢٢١ وهو الجواب

وهو ظاهر

مثال ثانٍ ان تطرح ٧٢٢ غرشاً و ٢٩ بارة و ٨ جدد
من ٨٢٧ غرشاً و ١٢ بارة و ٢ جدد . وهذه صورة العمل

جد	فض	غر
٢	١٢	٨٢٧
٨	٢٩	٧٢٢

الباقي ٤ ٢٢ ٩٤ وهو الجواب

نقترض عدداً من الجدد يساوي واحداً من البارات وهو ٩
ونضمه الى ما فُرض من الجدد وهو ٢ فيجتمع ١٢ ثم تطرح ٨
من ١٢ فيبقى ٤ تضعه في سطر الباقي . ثم تزيد ١ على الصف
التالي من المطروح وهو ٢٩ فيجتمع ٣٠ ثم نقترض عدداً من
البارات يساوي واحداً من الغروش ونضمه الى البارات
المفروضة فيجتمع ٥٢ تطرح ٣٠ من هذا المجموع فيبقى ٢٢ ثم
تزيد واحداً على الغروش وتطرح كما عرفت فيبقى ٩٤ غرشاً
وهو مع ما عن يمينه من البارات والجدد الجواب

ط	وق	در	مثال آخر
٨	٧	٢٥	
٤	٩	٢٢	
٣	٩	٥٢	الجواب

فر	مل	بع	مثال آخر
٢٧	١	٥	٢
١٨	٢	٦	١
٨	١	٩٩٩	الجواب

واعلم ان الامتحان هنا كما في طرح الاعداد البسيطة . وعلى ذلك نعلم ما تقدم

وعلى القاعدة المتقدمة نطرح الامثلة الآتية

(١) ٦ دراهم و ١٨ اواق و ١٨ ارطال من ٤ دراهم و ٥ اواق و

و ١٢ ارطلاً

(٢) ٧ جدد و ٢٠ بارة و ١٥ غرشاً من ٨ جدد و ٢٢ بارة و

و ٢٤ غرشاً

(٣) ٤٧ دقيقة و ١٨ ساعة و ١٩ يوماً من ٢٥ دقيقة و ٦ ا

ساعة و ٢٠ يوماً

(٤) ٤ امداد و ٦ اكبال و ١٢ غرارة من ٢ امداد و

اكبال و ١٢ غرارة

مسائل منشورة

(١) رجل اشترى بستانين مساحة احدهما ٤٢ فداناً و ٩٤

قصة و مساحة الآخر ٦٥ فداناً و ٢٤ قصة فكم كان الفضل

بينهما

(٢) تاجر عنده ٤ غرائر و ٧ اكبال و ٤ امداد باع منها

٣ غرائر و ٩ اكبال و ٥ امداد فكم بقي عنده

(٣) فلاح دفع ٢١ كيساً ثمن بستان و ٥ اكباس و ١٤

غرشاً و ٦ بارات ثمن بيت فكم اعطى من الزيادة في ثمن البستان

(٤) عمر زيد ٧٤ سنة و ٩ اشهر و ٢٥ يوماً و ٦ ساعات وعمر بكر ٤٤ سنة و ٢٥ يوماً فما هو الفضل بين عمريهما

(٥) ناجر وضع مالاً في التجرة في اليوم الخامس من شهر شباط سنة ١٨٢٤ واسترجع ذلك في اليوم الرابع من شهر ايلول سنة ١٨٢٧ فكم بقي ماله في التجرة

(٦) رجل في دكانه ٤٥١ رطلاً و ٧ اواق و ١٦ درهماً من البن باع من ذلك اولاً ١٤٢ رطلاً و ٩ اواق و ٢٠ درهماً ثم باع ثانية ٩٩ رطلاً و ٧ اواق و ٤٤ درهماً فكم بقي عنده

(٧) ولد خرج الى السوق وفي يده ٢٤ غرشاً و ٤ جدد اضاع منها ١٢ غرشاً و ٢ شواهي و ٢ بارات و ٥ جدد فكم بقي معه

الفصل الرابع

في ضرب الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم كل مستقيم من المضروب على حدة و تضعه الاذني الى اليمين ونحنه

المضروب فيه . ثم تضرب كل مسي وحدة مبتدأ
من الادي . وتقسم كل حاصل على عدد من اسمه
يساوي واحداً مما فوقه . فترسم الباقي ان كان تحت
الاسم المضروب وتزيد الخارج على الحاصل التالي
فيكون الحاصل الاخير مع الباقي ان كانت هو
الجواب

مثال ذلك ان تضرب ٢ قناطر و ٤ ارطلاً و ٩ اواق
في ٥ وهذه صورة العمل

وق	ط	قنط
٩	٢٤	٢
٥		

الحاصل ٩ ٢٢ ١٦ وهو الجواب
تضرب ٩ في ٥ فيحصل ٤٥ تقسم ذلك على ١٢ عدد الاواق
في الرطل فيخرج ٢ وهي ارطال ويبقى ٩ وهي اواق فترسم هذا
الباقي تحت الخط وتزيد الخارج على الحاصل من ضرب المسمي
التالي وهو ٢٤ في ٥ ايضاً فيحصل ١٢٣ تقسم هذا المجموع على
١٠٠ عدة الارطال في القنطار فيخرج ١ وهو من اسم القنطار
ويبقى ٢٢ وهي ارطال . فترسم هذا الباقي تحت الخط . ثم

- تضرب ٢ في ٥ ايضاً فيحصل ١٥ تضم اليه ما خرج مما قبله
وهو افيجمع ٦ وهو مع ما عن يمينه الجواب
والامتحان هنا كما في ضرب الاعداد البسيطة
وعلي القاعدة المتقدمة تضرب الامثلة الآتية
- (١) ٤٢٢ كيساً و ٢٥ غرشاً و ٢٦ بارة في ٧
 - (٢) ٦٠ مثقالاً و درهماً و ٩ قرارط و ٢ قمحات في ٢٠
 - (٣) ٨٨ قنطاراً و ٦٧ رطلاً و اقفوه و اواق و ٢٩ درهماً في ٨
 - (٤) ٤٥ اردباً و ٩ اكبال و صاعاً و هويبة و مداً في ٩
 - (٥) ٦ سنين و ٧ اشهر و ٢٥ يوماً و ١٢ ساعة و ٢٦ دقيقة و ٤٨ ثانية في ٢٨

مسائل منشورة

- (١) ثمن ذراع الجوخ ٢٤ غرشاً و ٩ بارات و ٨ جدد فكم ثمن ٧ اذرع
- (٢) وزن مد القمح ٥ ارطال و ٤ اواق و ٤٥ درهماً فكم وزن ٢٤ مداً
- (٣) كم كيلاً من القمح في ١٨ عدلاً يسع كل عدل ٣ اكبال و ٤ امداد
- (٤) مسافر يقطع في اليوم ٥٥ بريداً و ٦ اميال و ٧٠

بأعاً و ٢ اذرع فكم يقطع في ٢٨ يوماً
 (٥) رجل ياكل ٢ ارطال واربع اواق و ١٥ درهماً من
 الخبز في ١٤ يوماً فكم ياكل ٢٨ رجلاً نظيره في هذه المدة

الفصل الخامس

في قسمة الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم الاعداد التي تطلب
 قسمتها في سطرٍ واحدٍ واضعاً ما كان من اسم ادنى
 الى اليمين ثم ما فوقه بعيداً عنه قليلاً وهكذا على التوالي
 وترسم المقسوم عليه الى يسارها

ثم تقسم كل اسم على حدةٍ مبتدئاً من الاعلى
 فان لم ينقسم او انقسم ولكن بقي منه باقى فاضربه او
 اضرب باقية في عددٍ مما دونه يساوي واحداً منه
 واجمع الحاصل الى ما فرض من ذلك الاسم لتقسمة
 فيه كذلك . وهكذا حتى ينتهي العمل . فيكون كل
 خارج من اسم مقسومه . واذا بقي باقى اخيراً فهو

كسر من الاسم الأدنى. فتكون جميع الخوارج مع
الباقى الأخير ان كان هي الجواب

مثال ذلك ان تقسم ١٢ غرشاً و ٢٤ بارة و ٦ جدد على
٢ وهذه صورة العمل

حد	با	غر
٦	٢٤	١٢ (٢)
٢	٨	٤

نقسم أولاً ١٢ على ٢ فيخرج ٦ ثم ٢٤ على ٢ أيضاً فيخرج ٨ ثم
٦ على ٢ أيضاً فيخرج ٣ فيكون الجواب ٤ غروش و ٨ بارات
وجديدين كما رايت

مثال آخر ان تقسم ٤ غروش و ٢٥ بارة و ٥ جدد على ٥
وهذه صورته

جد	با	غر
٥	٢٥	٤ (٥)
١	٥	٥

واذ كانت ٤ عدد الغروش المفروضة لا تنقسم على ٥ حولناها
الى بارات بضربها في ٤ وضممنا البارات المفروضة الى المحاصل
ثم قسمنا المجموع وهو ١٨٥ على ٥ خرج ٣٧ كما ترى وقس عليه
مثال آخر ان تقسم ٢٠٤٨ غرشاً و ١٢ بارة و ٦ جدد

على ٦ وهذه صورته

غـر	بـا	جـد
٦) ٢٠٤٨	١٢	٦
٢٤١	١٥	٤

نقسم اولا الغروش على ٦ فيخرج ٢٤١ ويبقى ٢ فترقم الخارج
تحت الخط ونحوّل الباقي الى بارات بضربه في ٤٠ فيحصل
٨٠ تضم اليه ما فرض منها وهو ١٢ فيجتمع ٩٢ تقسم هذا المجتمع
على ٦ ايضا فيخرج ١٥ ويبقى ٢ ترسم الخارج تحت الخط ونحوّل
الباقي الى جدد وتضم اليه ما فرض منها فيجتمع ٢٤ نفسه على
٦ فيخرج ٤ فتكون الخوارج التي تحت الخط وهي ٢٤١ غرشاً
وه ١ بارة و ٤ جدد الجواب

ولكن اذا طال العمل ولم يمكنك ان تنمّه عقلاً كما اذا
قيل اقسام ٥٩ غرشاً و ١٨ بارة و ٤ جدد على ٢٥ فاستعين
عليه بالقلم واكتبه جميعاً على هذه الصورة الانية

$$\begin{array}{r}
 \text{جد با غر جد با غر} \\
 ٢٥)٥٩ \quad ١٨ \quad ٤ \quad (٢ \quad ١٥ \quad ١٢٥ \\
 \underline{٥٠} \\
 ٩ \\
 \underline{٤٠} \\
 ٢٦٠ \\
 \underline{١٨} \\
 ٢٥)٢٧٨ \\
 \underline{٢٥} \\
 ١٢٨ \\
 \underline{١٢٥} \\
 ٣ \\
 ٩ \\
 \underline{٢٧} \\
 ٤ \\
 ٢٥)٣١ \\
 \underline{٢٥} \\
 \text{باق ٦}
 \end{array}$$

فيكون الخارج غرشين و ١٥ بارة وجديداً و $\frac{٦}{٢٥}$ من الجديد وهو ظاهر وقس عليه ما شاكلك

والامتحان هنا كافي الاعداد البسيطة. وعلى ذلك نتحن ما مر بك من الامثلة

وعلى القاعدة المتقدمة تقسم الامثلة الآتية

(١) ٢٢ كيساً و ٢٤٠ غرشاً و ٢٩ بارة على ٦

- (٢) ٢٠٠٠ مثقال و ١٤ قيراطاً و ٢ قمحاً على ٦
 (٣) ٧٠٨٨ قنطاراً و ٩٩ رطلاً و ٥ اواق و ٥٩ درهماً
 على ٨
 (٤) ١٦ اردباً و غرارة و ١٠ اكبال و هواية على ١٢
 (٥) ٣٠٠ درجة و ٢ برد و ٢ فراسخ و ٩٠٠ باع و ٢ اذرع
 و ١٨ اصبعاً على ٢٠٠
 (٦) ٦٥ ميلاً و ٤٠٠ فدان و ٣٠ قصبة و ٢٧ ذراعاً على
 ٤٥
 (٧) ١٦ دائرة و ١١ برجاً و ٢٩ درجة و ٤٩ دقيقة و ٤٩
 ثانية على ١٨
 (٨) ١٨ سنة و ٩ اشهر و ٩ ساعات و ٤ دقائق و ٥ ثوان
 على ٢٠

مسائل مشورة

- (١) اذا وضعنا ٤٨ رطلاً و ٤ اواق و ٤٩ درهماً من السمن
 في ١٤ زقاً فكم يكون في كل منها
 (٢) اذا قسمنا ٢٤٤ غرشاً و ٢٦ بارة و ٨ جدد على ٢٤
 نفرًا فكم يصيب كل نفر
 (٣) جماعة تاكل ٤٩٢ رطلاً و ٢٧ درهماً من الخبز في

١٤٨ يوماً فكم ناكل في اليوم

(٤) مسافرٌ يريد ان يقطع ٤٣٩ بريدًا و ١١ ميلًا و ٨٣

بأعًا في ١٢٦ يوماً فكم يلزمه ان يقطع في اليوم

(٥) ٢٥ ذراعًا من الجوخ تكفي لعل ٥ جيب وذلك اذا

وُضع مع الجوخ ١٤ اصبعًا من الشرايط فكم يلزم لعل جبة واحدة

(٦) ٦٧ رجلاً أكلوا في اسبوع واحد ١١٢ رطلاً و ٥

لواقير و ٤٦ درهماً من الخبز فكم اكل كل منهم

(٧) رجلٌ دفع ٨٤ مدوحياً ثمن ٢٦٤ ماعون ورق فكم

كان ثمن الماعون

(٨) رجلٌ ترك عند وفاته عقارات يبلغ ثمنها ٢١٢٧ كيساً

واعراضاً تبلغ قيمتها ٥٤٣١ كيساً و ١٥ غرشاً و ٢٢ بارة و اوصى

ان يُقسم ذلك على زوجته واولاده الاربعة بالسوية فكم كان

نصيب كل منهم

الخاتمة

في بعض روابط لطيفة

قد نهينا علي اصل العمل في هذه الروابط تمريناً للبندئين

وطلباً لتوصل المواقف الحاذق بذلك الى معرفة اصل وضعها

رابطة اولى

في معرفة ثمن القنطار من ثمن الرطل
 ثمن الرطلين ونصف الرطل بارات هو ثمن
 القنطار غروشا

فاذا كان ثمن الرطل ١٥ بارة مثلاً يكون ثمن الرطلين
 ونصف الرطل $27\frac{1}{2}$ بارة فثمن القنطار $27\frac{1}{2}$ غرش
 اصله ان تضرب ١٥ ثمن الرطل في ١٠٠ عدة الارطال
 في القنطار وتقسم المحاصل على ٤٠ عدة البارات في الغرش

رابطة ثانية

في معرفة ثمن الرطل من ثمن القنطار
 مضروب ثمن القنطار من الغروش في ٤ هو ثمن
 الرطل فضة بعد قطع الخانة الاولى
 فاذا كان ثمن القنطار ١٤ غرشاً تضربه في ٤ - ٢٣٦
 تقطع الخانة الاولى - ٢٣ بارة وهي ثمن الرطل
 اصله ان تضرب ١٤ ثمن القنطار في ٤٠ عدة البارات في

الغرش وتقسم الحاصل على ١٠٠ عدة الارطال في القنطار
واعلم ان الخانات المقطوعة في هذه الروابط تكون دائماً
كسراً عشرياً. وسياتي الكلام على الكسر العشري في الباب
الثاني من الكتاب الثاني

رابطه ثالثة .

في معرفة ثمن الرطل من ثمن الاوقية
مضروب ثمن الاوقية من الفضة في ٢ هو ثمن
الرطل غروشاً بعد قطع الخانة الاولى
اذا كان ثمن الاوقية ٢ غروش و٧ بارات تضرب باراته
وهي ١٢٧ في ٢ - ٢٨١ تقطع الخانة الاولى - $\frac{٢٨١}{١٠}$ غرش
وهي ثمن الرطل
اصله ان تضرب ١٢ عدة الاوقية في الرطل في ٢ غروش
و٧ بارات ثمن الاوقية

رابطه رابعة

في معرفة ثمن الاوقية من ثمن الرطل
هو ثلث رُبْع ثمن الرطل

إذا كان ثمن الرطل ٩٦ غرشاً تاخذ الربع وهو ٢٤ غرشاً
ثم تاخذ ثلث الربع وهو ٨ غروش فهو ثمن الاوقية
اصلهُ ان تقسم ثمن الرطل على ١٢ عدة الاواني في الرطل

رابطه خامسة

في معرفة ثمن الاوقية من ثمن الدرهم
زِدْ على فضة الدرهم نصفها فالجُمع غروش الاوقية
إذا كان ثمن الدرهم ٨ بارات تزيد عليه نصفها وهو ٤-
١٢ وهو ثمن الاوقية غروشاً
اصلهُ ان تضرب فضة الدرهم في ٦٠ عدة الدراهم في
الاوقية وتقسم الحاصل على ٤٠ عدة البارات في الغرش

رابطه سادسة

في معرفة ثمن الدرهم من ثمن المئة درهماً
مضروب ثمن المئة درهماً من الغروش في ٤ هو
ثمن الدرهم فضةً بعد قطع الخانة الاولى
إذا كان ثمن المئة درهماً ١ غرشاً تضرب ١٥ في ٤-٦٠

تقطع الخانة الاولى - ٦ وهي ثمن الدرهم فضة
 اصله ان تحول ١٥ غرشاً الى فضة ونقسم الحاصل على
 ١٠٠

رابعة سابعة

في معرفة ثمن الدرهم من ثمن الالف درهماً
 مضروب ثمن الالف درهماً من الغروش في ٤
 هو ثمن الدرهم فضة بعد قطع خاتين من الحاصل
 اذا كان ثمن الالف درهماً ٢٥ غرشاً تضرب ٢٥ في ٤ -
 ١٠٠ نقطع خاتين - ١ وهو ثمن الدرهم فضة
 اصله ان تحول الغروش الى فضة ونقسم ما كان على
 ١٠٠٠

رابعة ثامنة

في معرفة ثمن الدرهم من ثمن الرطل
 نأخذ غروش الرطل ونقسمها على ٢٠ فما كان
 فهو ثمن الدرهم فضة

إذا كان ثمن الرطل ٤٠ غرشاً تقسمه على ٢٠ - ٢
 فيكون ثمن الدرهم بارتين
 اصله ان تحول ٤٠ غرشاً ثمن الرطل الى فضة -
 ١٦٠٠ وتحول الرطل الى دراهم - ٨٠٠ وتقسم ما كان من
 الثمن على الدراهم

رابطه تاسعة

في معرفة ثمن القنطار من ثمن الاوقية
 مضروب ثمن الاوقية من الفضة في ٢ هو ثمن
 القنطار غروشاً بعد زيادة صفر على الحاصل
 اذا كان ثمن الاوقية ١٥ فضة تضرب ١٥ في ٢ - ٤٥
 تزيد صفراً على هذا الحاصل - ٤٥٠ وهو ثمن القنطار غروشاً
 اصله ان تضرب ١٥ في ١٢٠٠ عدة الاواق في القنطار
 ونقسم الحاصل على ٤٠ عدة البارات في الغرش

رابطه عاشره

في معرفة ثمن القنطار من ثمن الدرهم
 تاخذ ثمن الدرهم فضة وتضربه في ٢ وتزيد على

حاصلهِ ثلاثة اصفار فما كان فهو ثمن القنطار
غروشاً

اذا كان ثمن الدرهم ٥ من الفضة تضرب ٥ في ٢-١٠
وتزيد على المحاصل ثلاثة اصفار - ١٠٠٠٠ وهو ثمن القنطار
غروشاً

اصلهُ ان تحول القنطار الى دراهم وتضرب ما كان في ٥
ثمن الدرهم وتقسم المحاصل على ٤٠ عدة الفضة في الغرش

رابطة حادية عشرة

في معرفة ثمن الكيل من ثمن الغرارة

هو ثلث رُبْع ثمن الغرارة

اذا كان ثمن الغرارة ٩٦ غرشاً فالربع ٢٤ وثلث الربع

٨ وهو ثمن الكيل

اصلهُ ان نقسم ثمن الغرارة على ١٢ عدة اكيال الغرارة

رابطة ثمانية عشرة

في معرفة ثمن المد من ثمن الغرارة

هو ثمن تسع ثمن الغرارة

اذا كان ثمن الغرارة ١٤٤ غرشاً فالثمن - ٦١ وثمن
 التسع - ٢ وهو ثمن المد
 اصله ان تضرب ١٢ في ٦ عدة امداد الكيل - ٧٢ ونقسم
 الثمن على هذا الحاصل



الكتاب الثاني

في اعمال الكسور وفيه بابان

الباب الاول

في الكسور الدارجة وفيه مقدمة وستة فصول

المقدمة

في حقيقة الكسور وانواعها وخاصياتها

الكسور جمع كَسَرٍ وهو عبارة عن بعض ذي
اجزاء حقيقة كالواحد من الاثنين او حكماً كثلث
حصان * وهو اما دارج وفيه كلامنا الآن واما
عشري وسياتي بيانه

ويعبر عن الكسر الدارج في الغالب بعددين
يرسم احدهما فوق الآخر مفصلاً عنه بخط عرضي

علامةً للقسمة . فيرسم النصف هكذا $\frac{1}{2}$ والثلاثة
الأرباع هكذا $\frac{3}{4}$

ويُسمى العدد الواقع تحت الخط مخرجاً أو مقاماً
أو إماماً والاول هو الأشهر وهو عبارة عن كمية
الاجزاء المتساوية التي قُسم الصحيح اليها . والعدد
الواقع فوق الخط يُسمى صورةً أو بسطاً وهو عبارة
عن كمية المفروض من تلك الاجزاء . ويُسمى كل
واحد من المخرج والصورة حد الكسر واسمهُ

والكسر يحصل في الاصل من قسمة عددٍ على
عددٍ أكثر منه أو على عددٍ أقل منه ولكن لا يعده .
فيكون المقسوم أو الباقي صورةً والمقسوم عليه مخرجاً
ثم الكسر باعتبار التعبير عنه في اللغة العربية
أما مُنطَقُهُ وأما اصمُّ . فالمنطق ما يمكن التعبير عنه
بغير لفظ الجزئية كالواحد من أربعة فإنه يُقال فيه

رُبْعٌ وَجِزْمٌ مِنْ أَرْبَعَةٍ وَيُرْسَمُ هَكَذَا $\frac{1}{4}$ * وَهُوَ الْكُسُورُ
 التَّسْعَةُ الْمَشْهُورَةُ. وَهِيَ النُّصْفُ وَهُوَ أَكْبَرُهَا وَدُونُهُ
 الثُّلُثُ ثُمَّ الرَّبْعُ ثُمَّ الْخُمْسُ ثُمَّ السُّدُسُ ثُمَّ السَّبْعُ ثُمَّ
 الثَّمَنُ ثُمَّ التَّسْعُ ثُمَّ الْعَشْرُ. وَهَذِهِ صُورُهَا عَلَى النَّسَقِ
 الْمَذْكُورِ

$\frac{1}{2}$ * $\frac{1}{3}$ * $\frac{1}{4}$ * $\frac{1}{5}$ * $\frac{1}{6}$ * $\frac{1}{7}$ * $\frac{1}{8}$ * $\frac{1}{9}$ * $\frac{1}{10}$ *
 وَكَذَا مَا تَكَرَّرَ مِنْهَا بِتَنْثِيَةٍ نَحْوِ ثَلَاثِينَ وَيُرْسَمَانِ هَكَذَا $\frac{1}{30}$ *
 أَوْ جَمْعٍ نَحْوِ ثَلَاثَةِ أَثْمَانٍ وَتُرْسَمُ هَكَذَا $\frac{1}{24}$ *

وَالْأَصَمُّ مَا لَا يُمْكِنُ التَّعْبِيرُ عَنْهُ تَحْقِيقًا إِلَّا بِالْفِظِ
 الْجِزْمِيَّةِ وَهُوَ مَا عَدَا ذَلِكَ. مِثَالُهُ جِزْمٌ مِنْ أَحَدٍ عَشَرَ
 جِزْمًا مِنَ الْوَاحِدِ. وَيُرْسَمُ هَكَذَا $\frac{1}{11}$ * وَيُقَالُ فِي
 الْإِخْتِصَارِ وَاحِدٌ مِنْ أَحَدٍ عَشَرَ. وَكَذَا مَا كُرِّرَ مِنْهُ
 بِتَنْثِيَةٍ كَالْجِزْمَيْنِ مِنَ الْوَاحِدِ عَشَرَ. أَوْ جَمْعٍ كَالْخُمْسَةِ
 الْأَجْزَاءِ مِنَ الْإِثْنَيْنِ عَشَرَ. وَيُرْسَمُ الْأَوَّلُ هَكَذَا $\frac{1}{11}$ * وَالثَّانِي
 هَكَذَا $\frac{2}{11}$ *

واعلم ان قيمة الكسره هي ما يخرج من قسمه صورته على مخرجه.

فاذا كانت صورة الكسر اقل من مخرجه تكون قيمته اقل من واحد نحو $\frac{2}{4} = 3 \div 4$ و $\frac{1}{2} = 5 \div 10$ * ١٢ ويقال له الكسر الحقيقي

واذا كانت صورته مساوية لمخرجه تكون قيمته واحداً نحو $\frac{4}{4} = 4 \div 4 = 1$ او $\frac{11}{11} = 11 \div 11 = 1$ واذا كانت صورته اكثر من مخرجه تكون قيمته بقدر الخارج من قسمه الصورة على المخرج نحو $\frac{12}{4} = 12 \div 4 = 3$ و $\frac{14}{11} = 14 \div 11 = 1 \frac{3}{11}$ * ويقال لكل واحد من هذين الاخيرين الكسر الغير الحقيقي

في انواع الكسور

كل من الكسر المنطق والاصم على اربعة انواع.

وهي المفرد. ويقال له الكسر البسيط. والمُضَاف
والمُخْتَلَفُ والمُنْتَسِبُ. ويقال لها الكسور المركبة لتركيبتها
من كسرين أو أكثر كما سيأتي

فالمفرد وهو الأصل ما كان على مخرج واحد
سواء كانت صورته مفردة أم مكررة

مثاله من المنطق $\frac{1}{4}$ أو $\frac{1}{2}$ * ومن الأصم $\frac{1}{12}$ أو $\frac{1}{24}$

والمُضَافُ ويقال له كسر الكسر والمبعض أيضاً
ما تألف من المفرد بإضافة الأول إلى الثاني والثاني
إلى الثالث وهلمَّ جرّاً إلى آخر ما يُراد منه

مثاله من المنطق نصف خمسة أسداس فترسم هكذا $\frac{1}{2} \times \frac{5}{6}$ *
و $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{7}{8}$ فتقرأ هكذا ثلث ربع ستة اثنان * ومن الأصم جزء
من أربعة عشر من أربعة أجزاء من ثلثين من خمسة أجزاء من
ستة وعشرين فترسم هكذا $\frac{1}{14} \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{36}$

والمُخْتَلَفُ ويقال له المعطوف ما تألف بمجرّد
العطف بالواو المفيدة مطلق الجمع

مثاله من المنطق $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{7}$ * ومن الأصم $\frac{2}{120}$ و $\frac{12}{120}$

و $\frac{٢٥}{٧٦}$ * ولا اشكال في قراءتها

والمنتسب ويقال له المتصل ما تألف بالعطف
من المفرد والمضاف بحيث ينسب فيه كل معطوف
الى جزء المخرج الذي قبله ثم الى جزء الذي قبله حتى
تنهي فيه الاضافة الى اول مخرج.

مثاله من المنطق ثمن وثلاثة اخماس الثمن فترسم هكذا
 $\frac{١}{٨} * \frac{٢}{٨}$ واصل كتابته هكذا $\frac{١}{٨}$ و $\frac{٢}{٨}$ * و $\frac{٤}{٨}$ فتقرأ هكذا
اربعة اسداس ونصف سدس وخمس نصف السدس. واصل
كتابته هكذا $\frac{٤}{٨}$ و $\frac{١}{٨}$ و $\frac{٢}{٨}$ و $\frac{١}{٨}$ * ولا يخفى ما في الكتابة
الاخرى من الاختصار. ومثاله من الاصم احد عشر جزءا من
اثني عشر واربعة عشر جزءا من خمسة وعشرين جزءا من جزء
من اثني عشر فترسم هكذا $\frac{١٤}{٢٥} * \frac{٤}{١٧}$ و $\frac{١}{٢٥}$ ولا اشكال في
قراءته واصل كتابتها

والتركيب في الثلاثة الانواع الاخيرة قد يكون من منطقتين
او اصمين او متناهين او اكثر من ذلك. وهما اما ان يكونا
مفردين او مركبين او متخالفين في كل تقدير كما ستعلم بالاستقراء
واعلم ان هذه الانواع وان كانت متباينة باعتبار مخرجها
وصورها فربما اتحد معناها. فان $\frac{١}{٢}$ مثلاً $\frac{٢}{٢}$ او $\frac{١}{٢}$ او $\frac{٤}{٢}$ او $\frac{١}{٢}$

و^١/_٦ الى غير ذلك

ويوجد ضرب من الكسر يقترن بصورته او
بمخرجه او بهما جميعاً كسر^١/_٦ او صحيح^١/_٦ وكسر^١/_٦ ولذلك
يُسمى بالمتزج

مثال ما اقترن الكسر بصورته $\frac{٥}{٦}$ فيقرأ خمسة ونصف
من ستة. ومثال ما اقترن بمخرجه $\frac{١}{٤}$ فيقرأ ثمانية من
تسعة ورب. ومثال ما اقترن بهما جميعاً $\frac{٤}{٦}$ فيقرأ أربعة وثلاثة

ارباع من سبعة وسدس. وسياقي بيانه

تنبيهان * الاول اذا كن مع الكسر صحيح^١/_٦ ويقال له
حينئذ المخلوط فان كان الكسر بسيطاً رسمته الى يمين الصحيح
وقرأه بعده هكذا $\frac{٤}{٦}$ فتقرأ هكذا اربعة ورب و $\frac{٥}{٦}$ فتقرأ
هكذا خمسة وثلاثة اجزاء من اثني عشر. والآن رسمته عن يساره
معطوفاً عليه هكذا $\frac{٢}{٦}$ و $\frac{١}{٦}$ * ويرسمون الواو في المعطوف ومن
في المضاف ان كان اصم^١/_٦ كما سبق تمثيله

الثاني قد اصطلعوا على علامات للنصف والثالث والرابع.
فعلامه النصف هكذا ، وعلامة الربع هكذا - وعلامتها جميعاً
هكذا ء اي نصف ورب او ثلاثة ارباع. وعلامة الثالث هكذا د

وعلامة الثلثين هكذا $\frac{1}{2}$. وقد اُصطلحوا ايضاً على غيرها لغيرها
كما هو شائع عند ارباب هذا الفن

امثلة يُطَلَّب من المتعلم كتابتها بالارقام الهندية
تسع * وجزء من عشرين * وثلاثة اثمان * وخمسة
عشر جزءاً من ستة عشر * وثلاث وثلاثة ارباع خمسة اسداس *
وجزءان من اربعة وعشرين من خمسة اجزاء من اربعة وستين
من اربعين جزءاً من مئة * وثلثان وثلاثة اخماس الثالث
واربعة انساع خمس الثالث * وثلاثة اجزاء من اثني عشر
واربعة اجزاء من خمسة وعشرين من جزء من الاثني عشر
 وخمسة اجزاء من ستين من جزء من خمسة وعشرين من جزء
من الاثني عشر * وجزءان من عشرين وثلاثة اجزاء من خمسة
وستين وسبعة اجزاء من مئة * واربعة اخماس الستة * واربعة
وربع الخمسة * واربعة من خمسة وربع * وثلاثة وثلاث من
اربعة ونصف

امثلة يُطلب من المتعلم قراءتها

$$\begin{aligned}
 & * \frac{1}{1} * \text{و} \frac{1}{24} * \text{و} \frac{2}{6} * \text{و} \frac{4}{10} * \text{و} \frac{1}{6} \text{ و} \frac{2}{8} * \\
 & * \frac{2}{12} \text{ من} \frac{4}{20} \text{ من} \frac{6}{27} * \text{و} \frac{1}{4} \bigg| \frac{2}{3} \bigg| \frac{2}{8} * \text{و} \frac{1}{12} \bigg| \frac{4}{20} \bigg| \frac{5}{36} * \\
 & * \frac{1}{4} \text{ و} \frac{23}{50} \text{ و} \frac{11}{82} \text{ و} \frac{1}{2} \bigg| \frac{1}{4} * \text{و} \frac{4}{20} \bigg| \frac{1}{8} * \text{و} \frac{2}{4} * \text{و} \frac{1}{4} * \\
 & * \text{و} 20 * \text{و} 22 * \text{و} 12 * \text{و} 26 * \text{و} 40
 \end{aligned}$$

في خاصيات الكسور

الخاصية الاولى * اذا ضربت صورة الكسر في عدد مع بقاء المخرج على حاله تزداد قيمة الكسر بقدر آحاد المضروب فيه * ومن ثم تُضرب الكسور في عدد صحيح بضرب الصورة في ذلك العدد
 مثالة $\frac{1}{6} \times 4 = \frac{4}{6}$

اذا قسمنا تنافحة مثلاً الى 6 اجزاء متساوية فيكون $\frac{1}{6}$ عبارة عن جزء منها و $\frac{1}{6}$ عبارة عن جزءين و $\frac{2}{6}$ عبارة عن ٢ اجزاء وهكذا. وبما ان المخرج يدل على كمية الاجزاء التي قُسمت التنافحة اليها والصورة على كمية الماخوذ من تلك الاجزاء ينتج

انه اذا اخذ السدس مرتين $-\frac{1}{6} \times 2 = \frac{1}{3}$ واذا أخذ ثلث مرات $-\frac{1}{6} \times 3 = \frac{1}{2}$ واذا أخذ ٤ مرات $-\frac{1}{6} \times 4 = \frac{2}{3}$ وهكذا . فتكون قيمة السدس قد زادت بقدر الأحاد في المضروب فيه

الخاصية الثانية * اذا قُسمت صورة الكسر على عددٍ مع بقاء المخرج على حاله تنقص قيمة الكسر بقدر أحاد المقسوم عليه * ومن ثمَّ تُقسم الكسور على عددٍ صحيح بقسمة الصورة على ذلك العدد
مثال $\frac{4}{6} \div 2 = \frac{2}{3}$.

اذا قسمنا كلاً من ٢ ثنائيات مثلاً الى اجزاء متساوية عدتها ٦ تكون جملتها ١٨ جزءاً $= \frac{18}{6}$ فاذا اردنا ان نعبر عن ثلث هذه الاجزاء فاننا نقسم ١٨ على $6 - 3$ وهي ثلث ١٨ نجعلها صورة فتكون $\frac{6}{18}$ عبارة عن ثلث $\frac{1}{6}$ واذا اردنا ان نعبر عن سدس هذه الاجزاء فاننا نقسم ١٨ على $6 - 3$ وهي سدس ١٨ نجعلها صورة فتكون $\frac{3}{18}$ عبارة عن سدس $\frac{1}{6}$ *
ففي كل تقدير نقصت قيمة $\frac{1}{6}$ بقدر أحاد المقسوم عليه

الخاصية الثالثة * اذا ضرب مخرج الكسر في عدد مع بقاء الصورة على حالها تنقص قيمته الكسر بقدر أحاد المضروب فيه * ومن ثم تُقسم الكسور على اي عدد كان بضرب المخرج في ذلك العدد
مثاله $\frac{2}{6} \times 4 = \frac{2}{15}$

اذا قسمنا التفاحة الى ٦ اجزاء متساوية مثلاً ثم قسمنا كلاً من هذه الاجزاء الى جزءين متساويين يكون منها ١٢ جزءاً ويكون مقدار كل جزء من النسيبة الثانية نصف مقدار الجزء من الاولى

فيعبر عن الثلثة الاجزاء في الحالة الاولى هكذا $\frac{2}{6}$ وفي الحالة الثانية هكذا $\frac{2}{12}$ ولكن بما ان الاجزاء في الكسر الثاني انما هي نصف الاجزاء في الكسر الاول ينتج ان
 $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ نصف $\frac{2}{6}$

واذا قسمنا التفاحة الى ١٨ جزءاً فيعبر عن ثلاثة من الاجزاء هكذا $\frac{3}{18}$ وبما ان الاجزاء انما هي ثلث مقدار الاجزاء في الحالة الاولى ينتج ان

$$\frac{3}{18} = \frac{1}{6} \text{ ثلث } \frac{2}{6}$$

وهو ظاهر

الخاصية الرابعة * اذا قُسم مخرج الكسر على عددٍ مع بقاء الصورة على حالها تزداد قيمته الكسر بقدر آحاد المقسوم عليه * ومن ثم تُضرب الكسور في عددٍ صحيحٍ بنفسه المخرج على ذلك العدد
مثاله $\frac{2}{1} - \frac{4}{1} + \frac{2}{1}$

اذا قسمنا النفاحة الى ٢ اجزاء عوضاً عن ٦ اجزاء فيكون كل جزء اكبر مما كان قبلاً . وتكون ٢ اجزاء $\frac{2}{1}$ عوضاً عن $\frac{1}{6}$ وذلك نظير قسمة المخرج وهو ٦ على ٢

الخاصية الخامسة * اذا ضرب مخرج الكسر وصورته في عددٍ واحدٍ او قسماً على عددٍ واحدٍ لا يحصل تغير في قيمته

مثال الضرب $\frac{2}{1} \times \frac{4}{1} = \frac{8}{1}$ وهي ثلثان

مثال القسمة $\frac{4}{1} \div \frac{2}{1} = \frac{1}{1}$ وهو اربعة اثمان

اما في الضرب فان الزيادة المحاصلة من ضرب الصورة تساوي النقص الحاصل من ضرب المخرج . راجع الخاصية الاولى والخاصية الثالثة . واما في القسمة فان النقص الحاصل من قسمة الصورة يساوي الزيادة المحاصلة من قسمة المخرج

راجع الخاصية الثانية والخاصية الرابعة
وهذه الاحكام تجري في جميع الكسور من المنطقة والصماء.
ولا بد من حفظها جيداً لانه يبنى عليها براهين ما ياتي من الاعمال

الفصل الاول

في تحويل الكسور الغير المسماة

الكسور الغير المسماة هي الكسور المجردة التي لم يُصرَّح فيها
باسم الشيء المقسوم. والمراد بتحويلها تبديل رسومها بالتجنيس
والرفع وغيرها مما سياتي بيانه من دون تغيير قيمتها

في التجنيس

هو تحويل ما كان من صحيح وكسر الى كسر
غير حقيقي. سمي بذلك لجعله الصحيح مع الكسر جنساً
واحداً * والعمل فيه ان تضرب الصحيح في مخرج
الكسر وتضم الصورة الى الحاصل وتضع المجموع على
مخرج الكسر المفروض

مثالة ان يقال ما هو مخنس $\frac{4}{2}$ وهذه صورته * $\times 2$

$2 - 12 + 2 - 12 = \frac{1}{2}$ وهو الجواب

فاننا بقضربنا ٤ في ٣ قد حولنا ٤ الى كسر من جنس
 المكسر المقروض أي الى اثلث - $\frac{1}{2}$ فالواحد الصحيح - $\frac{1}{2}$
 فالاربعة - $\frac{1}{2} \times 4 = \frac{1}{2}$ فلا تغيير في القيمة
 فإهو مجنس (١) $\frac{1}{4}$ (٢) $\frac{1}{12}$ و (٣) $\frac{1}{18}$ و (٤) $\frac{1}{24}$
 و (٥) $\frac{1}{30}$ و (٦) $\frac{1}{36}$

في الرفع

هو تحويل الكسر الغير الحقيقي الى صحيح فقط
 او الى صحيح وكسر حقيقي. فهو عكس التجنيس ولهذا
 يُستعمل احدهما بالآخر * والمعل في ان تقسم
 صورة الكسر على مخرجه فالتخرج صحيح والباقي ان
 كان فهو كسر من ذلك المخرج

مثاله ان يقال ما هو مرفوع $\frac{1}{4}$ وهذه صورته * ١٢
 $4 \div \frac{1}{4} = 16$ وهو الجواب

واذ كانت قيمة الكسر في ما يخرج من قسمته صورته على مخرجه
 كان الرفع لا يحدث تغييراً في قيمة الكسر المرفوع

فأهو مرفوع (١) $\frac{1}{8}$ (٢) $\frac{1}{16}$ و (٣) $\frac{1}{24}$ و (٤) $\frac{1}{32}$
 و (٥) $\frac{1}{40}$ و (٦) $\frac{1}{48}$

في تحويل الصحيح الى كسر فريض مخرجه
 العمل في ذلك ان تضرب الصحيح في المخرج
 المفروض وتضع الحاصل على راس ذلك المخرج
 مثال ذلك ان يقال حول ٢٤ الى ارباع . وهذه
 صورته * $24 \times 4 = 96 - \frac{1}{4}$ وهو الجواب
 وعلى هذه القاعدة نحول (١) ٦٧٨ الى اثمان (٢) ٦٢٤
 الى اخماس (٣) ٥٤٢ الى انساع (٤) ٤٢٧ الى اجزاء
 من احد عشر

واعلم انه قد يُعبر عن العدد الصحيح بكسر يرسم العدد
 الصحيح على راس ا مفصلاً عنه بخطٍ عرضيٍّ هكذا $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$
 فتقرأ هكذا ثلاثة آحاد واثنا عشر واحداً وبما ان $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$
 - ١٢ لا يحصل تغير في قيمة الصحيح من ذلك كما لا يخفى

في الصرف

هو تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر مفروض *
 والعمل فيه ان تضرب صورة الكسر المصروف في
 المخرج المفروض وتقسم الحاصل على مخرجه وتجعل
 الخارج صورة للخارج المصروف اليه . وان بقي بقية

فهي كسرٌ من مخرج المصروف منسوبٌ الى مخرج
المصروف اليه

مثال ذلك ان يقال اصرف $\frac{7}{8}$ الى ارباع . وهذه
صورته * $6 \times 4 - 24 + 8 - 2 - \frac{1}{4}$ وهو الجواب

ولو قيل اصرف $\frac{1}{6}$ الى اثنان قسمت ٢٢ الحاصلة من
٤ في ٨ على ٦ فيخرج ٥ ويبقى $2 - \frac{1}{8}$ تضع ذلك على
شكل الكسر المنتسب هكذا $\frac{5}{8}$ وهو الجواب. وهكذا تفعل
بكل باقٍ من هذا الباب

ولو قيل اصرف خمسة اسباع الى قراريط لضربت
خمسة في مخرج القراريط وهو في اصطلاح المغاربة والعرب
اربعة وعشرون وقسمت الحاصل على سبعة فيخرج سبعة عشر
قبراطاً وسبع قبراطٍ وهو المطلوب وقس عليه

فعلى هذه القاعدة تصرف (١) $\frac{14}{26}$ الى اسداس (٢)
و $\frac{1}{4}$ الى اخماس (٣) و $\frac{9}{11}$ الى اسباع (٤) و $\frac{247}{386}$ الى
اثلاث (٥) و $\frac{1}{8}$ الى قراريط

في الحط

هو تحويل الكسر الى ايسط ما يمكن التعبير به

عنه ويقال له الاختزال ايضاً وهو ردُّ الكثير الى القليل * والعمل فيه ان تقسم الصورة والمخرج على عددٍ يعدهما وتعمل كذلك بالخارج من ذلك. وهكذا حتى لا يعود عددٌ غير الواحد يعدهما كليهما. فما كان اخيراً فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو مخطوط $\frac{7}{170}$ وهذه صورته *
 $\frac{7}{170} \div \frac{0}{0} - \frac{7}{7} \div \frac{141}{301} - \frac{0}{0} \div \frac{7}{170}$ وهو الجواب

واعلم ان التجربة والامتحان اكبر دليل على المقسوم عليه في هذا الباب. ولكن راجع التكملة على صفحة ٨٢

ولك في ذلك طريقة اخرى وهي ان تجد لولا العاد الاكبر للصورة والمخرج كما عرفت في صفحة ٧٧ ثم تقسبها عليه على هذه الصورة

$$2) 170 (85$$

$$140$$

$$\begin{array}{r} 2) 170 (85 \\ \underline{140} \\ 30 \end{array}$$

$$70$$

ثم $\frac{70}{170} \pm \frac{30}{40} - \frac{2}{5}$ كما تقدم . وقد علمت انه لا يحصل تغير
في قيمة الكسر اذا قسمت صورته ومخرجه على عدد واحد
فما هو مخطوط (١) $\frac{7}{4}$ و (٢) $\frac{4}{9}$ و (٣) $\frac{104}{212}$ و (٤) $\frac{104}{8292}$
و (٥) $\frac{270}{440}$ و (٦) $\frac{172}{1128}$ و (٧) $\frac{2}{13}$ و (٨) $\frac{5}{100}$

في تحويل الكسور المضافة الى كسور بسيطة
العمل في ذلك ان تضرب الصور بعضها في
بعض فاكان فهو صورة جديدة . ثم تضرب الخارج
كذلك فاكان فهو مخرج جديد . تضع الصورة
الجديدة على المخرج الجديد ثم تحط كما تقدم فاكان
فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{21}{64}$ الى كسر بسيط * وهذه
صورة العمل

$$10 - 5 \times 2 \times 1$$

$$46 - 6 \times 2 \times 2$$

$$\frac{21}{64} = \frac{1}{36} \text{ وقس عليه}$$

واذا كان شي من الصور مما ثلّا لشي من

المخارج فاحذف ما تماثل ضارباً عليه اختصاراً
 للعمل. فلو حذفنا مخرج $\frac{1}{2}$ وصورة $\frac{2}{3}$ من المثال
 المتقدم للتماثل ثم ضربنا ما بقي بعضه في بعض لكان
 الجواب $\frac{1}{18}$ كما تقدم. فلا يحصل من ذلك تغير في
 قيمة الكسر لان صورته ومخرجه يكونان كأنها قد
 قُسمتا على عدد واحد

وعلى هذه القاعدة نحول (١) $\frac{1}{12} \div \frac{1}{2}$ و (٢) $\frac{1}{16} \div \frac{1}{4}$ و (٣) $\frac{1}{24} \div \frac{1}{12}$ و (٤) $\frac{2}{15} \div \frac{1}{3}$ و (٥) $\frac{1}{4} \div \frac{1}{2}$ و (٦) $\frac{1}{8} \div \frac{1}{4}$ و (٧) $\frac{1}{11} \div \frac{1}{2}$ و (٨) $\frac{7}{8} \div \frac{1}{4}$ و (٩) $\frac{1}{10} \div \frac{1}{5}$

في تحويل الكسور المختلفة الى صور جديدة ومخرج مشترك
 العمل في ذلك ان تضرب صورة كل قسم
 منها في مخارج غيره فا كان فهو الصور الجديدة. ثم
 تضرب المخارج بعضها في بعض فا كان فهو المخرج
 المشترك. تضع الصور الجديدة على المخرج المشترك
 فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ * وهذه صورته

$$1 \times 7 \times 5 - 20 \text{ صورة } \frac{1}{2}$$

$$2 \times 2 \times 5 - 20 \text{ صورة } \frac{1}{2}$$

$$4 \times 2 \times 7 - 56 \text{ صورة } \frac{1}{4}$$

$$2 \times 7 \times 5 - 70 \text{ المخرج المشترك}$$

$$\frac{20}{70} \text{ و } \frac{2}{7} \text{ و } \frac{4}{70} - \frac{1}{70}$$

ولا يحصل تغير في قيمة هذه الكسور بنحويلها هكذا لان

صورة ومخرج كل منها قد ضربا في عدد واحد

ولا بد من التجنيس ونحويل الكسور المركبة الى كسور

بسيطة قبل العمل

ومتى كانت الاعداد صغيرة فلا يحتاج الى كتابة العمل

كما في هذه الصورة $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4}$ - $\frac{2}{4}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4}$ - $\frac{17}{4}$ - $\frac{47}{4}$

$$- \frac{17}{4} - \frac{1}{20} \text{ وهو الجواب}$$

وقد يتوصل الى المطلوب بضرب الصورة

والمخرج في عدد واحد او قسمتها على عدد بحيث

تصير الخارج متماثلة في الجميع

فلو قيل حول $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ الى مخرج مشترك ضربت صورة

$\frac{1}{2}$ ومخرجه في $2 - \frac{1}{2}$ وصورة $\frac{1}{2}$ ومخرجه في $2 - \frac{1}{2}$ فيكون

مخرجها مشترك كما ترى

ولو قيل حول $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ كذلك قسمت صورة $\frac{1}{8}$ ومخرجه
على ٢-٤ / فيكون الجواب $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ والمخرج فيها مشترك كما ترى
وإذا شئت نحويل الكسور المختلفة الى اصغر
مخرج مشترك فالعمل ان نجد المعداد الاصغر
للمخارج المفروضة كما عرفت في خاتمة الباب الاول
من الكتاب الاول. فما كان فهو المخرج الاصغر
المطلوب. تقسمه على كل من المخارج المفروضة
على حدة وتضرب الخارج في الصورة التي على المخرج
المقسوم عليه. فالحواصل هي الصور المطلوبة
ترسمها على المعداد الاصغر. فما كان فهو الجواب
مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{16}$ و $\frac{1}{20}$ الى

اصغر مخرج مشترك * وهذه صورة

٢١٥	١٤	١٢	٨
٤١٥	٧	٦	٤
٢١٥	٧	٢	٤
٥	٧	١	٢

ثم - ٢ × ٢ × ٢ × ٥ × ٧ × ٢ - ٨٤٠ المخرج المشترك

$$٨٤ + ٨ - ١٠ \times ٥ - ٥٢٥ \text{ صورة } \frac{٥}{٨}$$

$$٨٤ + ١٢ - ٧٠ \times ١١ - ٧٧٠ \text{ صورة } \frac{١١}{١٢}$$

$$٨٤ + ١٤ - ٦٠ \times ٩ - ٥٤٠ \text{ صورة } \frac{٩}{١٤}$$

$$٨٤ + ١٥ - ٥٦ \times ١٢ - ٧٢٨ \text{ صورة } \frac{١٢}{١٥}$$

$$\frac{٢٤٤}{٨٤٠} - \frac{٢٥٦٢}{٨٤٠} - \frac{٧٢٨}{٨٤٠} + \frac{٥٤٠}{٨٤٠} + \frac{٧٧٠}{٨٤٠} + \frac{٥٢٥}{٨٤٠}$$

فيكون الجواب

ويكثر استعمال هذه الصورة في ما كثرت أعياده
ولا استخراج العدود الأصغر طريقة أخرى تُعرف بالحذف.
والعمل فيها أن تنظر إلى ما كان من الخارج داخلاً في غيره
فتحذفه بالضرب عليه أو موافقاً له فتسبده بوفته حتى ترجع
الخارج إلى التباين فتضربها في بعضها وما حصل فهو الخارج
المشترك لجميعها

مثال ذلك أن يقال ما هو الخارج المشترك للكسور

التسعة المنطقية * فالطريقة التي مرّت بك هذه صورتها

$$\begin{array}{r} ٢ \quad ٣ \quad ٤ \quad ٥ \quad ٦ \quad ٧ \quad ٨ \quad ٩ \quad ١٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢ \quad ٣ \quad ٥ \quad ٦ \quad ٧ \quad ٤ \quad ٩ \quad ٥ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢ \quad ٥ \quad ١ \quad ٧ \quad ٤ \quad ٣ \quad ٥ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢ \quad ١ \quad ١ \quad ٧ \quad ٤ \quad ٣ \quad ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١ \quad ١ \quad ٧ \quad ٢ \quad ٣ \quad ١ \end{array}$$

$$- ٢ \times ٢ \times ٥ \times ٢ \times ٣ \times ٧ - ٢٥٢٠ \text{ الجواب}$$

وإما طريقة الحذف فهذه صورتها

٢٠ و ٢٠ و ٤ و ٥ و ٦ و ٧ و ٨ و ٩ و ١٠

فتضرب على ٢٠ و ٤ و ٥ لدخولها في ما بعدها . ثم تضرب
 ٦ في ٧ منها للتباين فيحصل ٤٢ وهي تتوافق مع ٨ بالاثنين
 مخرج النصف فتضرب احدها في نصف الآخر فيحصل ١٦٨
 وهي تتوافق مع ٩ بالثلاثة مخرج ذلك فتضرب احدها في
 ثلث الآخر فيحصل ٥٠٤ وهي تتوافق مع ١٠ بالاثنين مخرج
 النصف فتضرب احدها في نصف الآخر فيحصل ٢٥٢٠ كما
 تقدم . وهو المخرج المشترك المطلوب . وقس على ذلك

وعلى ما تقدم نحول (١) $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2}$ * (٢) $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{3}$ *
 (٣) $\frac{1}{16}$ و $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{4}$ * (٤) $\frac{1}{24}$ و $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{3}$ *
 (٥) $\frac{1}{24}$ و $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{3}$ * (٦) $\frac{1}{24}$ و $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{3}$ *
 و $\frac{1}{8}$ * (٧) $\frac{1}{24}$ و $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{3}$ * (٨) $\frac{1}{24}$ و $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{3}$ *
 و $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2}$ و $\frac{3}{4}$

في تحويل الكسور المنتسبة الى كسور بسيطة

العمل في ذلك ان تضرب ما على اول مخرج
 من جهة اليمين في المخرج الذي يليه عن شماله وقضم
 صورة المخرج المضروب فيه الى الحاصل . ثم تضرب

المجتمع في المخرج الثالث ان كان وتضم صورته الى
الحاصل وهكذا الى آخر ما فرض منه فما كان فهو
صورة جديدة . ثم تضرب الخارج بعضها في بعض
فما كان فهو مخرج جديد . تضع الصورة الجديدة على
المخرج الجديد ثم نخط ان امكن . فما كان فهو الجواب
مثال ذلك ان يقال حول $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8}$ الى كسر بسيط *
وهذه صورته

$$202 - 4 + 248 - 8 \times 21 - 2 + 28 + 7 \times 4$$

الصورة الجديدة . ثم $280 - 8 \times 7 \times 5$ المخرج الجديد .
فيكون الجواب $\frac{202}{10} - \frac{2}{80}$

ولا يخفى ان الكسر المنسب هو كسر يختلف مركب من
المفرد والمضاف . فان $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{4}{5}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{5}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{10}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{20}$
و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{40}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{80}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{160}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{320}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{640}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1280}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{2560}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{5120}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{10240}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{20480}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{40960}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{81920}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{163840}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{327680}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{655360}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1310720}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{2621440}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{5242880}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{10485760}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{20971520}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{41943040}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{83886080}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{167772160}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{335544320}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{671088640}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1342177280}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{2684354560}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{5368709120}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{10737418240}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{21474836480}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{42949672960}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{85899345920}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{171798691840}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{343597383680}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{687194767360}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1374389534720}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{2748779069440}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{5497558138880}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{10995116277760}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{21990232555520}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{43980465111040}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{87960930222080}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{175921860444160}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{351843720888320}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{703687441776640}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1407374883553280}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{2814749767106560}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{5629499534213120}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{11258999068426240}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{22517998136852480}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{45035996273704960}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{90071992547409920}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{180143985094819840}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{360287970189639680}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{720575940379279360}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1441151880758558720}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{2882303761517117440}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{5764607523034234880}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{11529215046068469760}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{23058430092136939520}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{46116860184273879040}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{92233720368547758080}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{184467440737095516160}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{368934881474191032320}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{737869762948382064640}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1475739525896764129280}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{2951479051793528258560}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{5902958103587056517120}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{11805916207174113034240}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{23611832414348226068480}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{47223664828696452136960}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{94447329657392904273920}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{188894659314785808547840}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{377789318629571617095680}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{755578637259143234191360}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1511157274518286468382720}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3022314549036572936765440}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{6044629098073145873530880}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{12089258196146291747061760}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{24178516392292583494123520}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{48357032784585166988247040}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{96714065569170333976494080}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{193428131138340667952988160}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{386856262276681335905976320}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{773712524553362671811952640}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1547425049106725343623905280}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3094850098213450687247810560}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{6189700196426901374495621120}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{12379400392853802748991242240}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{24758800785707605497982484480}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{49517601571415210995964968960}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{99035203142830421991929937920}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{198070406285660843983859875840}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{396140812571321687967719751680}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{792281625142643375935439503360}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1584563250285286751870879006720}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3169126500570573503741758013440}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{6338253001141147007483516026880}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{12676506002282294014967032053760}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{25353012004564588029934064107520}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{50706024009129176059868128215040}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{101412048018258352119736256430080}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{202824096036516704239472512860160}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{405648192073033408478945025720320}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{811296384146066816957890051440640}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1622592768292133633915780102881280}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3245185536584267267831560205762560}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{6490371073168534535663120411525120}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{12980742146337069071326240823050240}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{25961484292674138142652481646100480}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{51922968585348276285304963292200960}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{103845937170696552570609926584401920}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{207691874341393105141219853168803840}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{415383748682786210282439706337607680}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{830767497365572420564879412675215360}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1661534994731144841129758825350430720}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3323069989462289682259517650700861440}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{6646139978924579364519035301401722880}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{13292279957849158729038070602803445760}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{26584559915698317458076141205606891520}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{53169119831396634916152282411213783040}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{106338239662793269832304564822427566080}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{212676479325586539664609129644855132160}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{425352958651173079329218259289710264320}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{850705917302346158658436518579420528640}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1701411834604692317316873037158841057280}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3402823669209384634633746074317682114560}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{6805647338418769269267492148635364229120}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{13611294676837538538534984297270728458240}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{27222589353675077077069968594541456916480}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{54445178707350154154139937189082913832960}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{108890357414700308308279874378165827665920}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{217780714829400616616559748756331655331840}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{435561429658801233233119497512663310663680}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{871122859317602466466238995025326621327360}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1742245718635204932932477990050653242654720}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3484491437270409865864955980101306485309440}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{6968982874540819731729911960202612970618880}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{13937965749081639463459823920405225941237760}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{27875931498163278926919647840810451882475520}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{55751862996326557853839295681620903764951040}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{111503725992653115707678591363241807529902080}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{223007451985306231415357182726483615059804160}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{446014903970612462830714365452967230119608320}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{892029807941224925661428730905934460239216640}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1784059615882449851322857461811868920478433280}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3568119231764899702645714923623737840956866560}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{7136238463529799405291429847247475681913733120}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{14272476927059598810582859694494951363827466240}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{28544953854119197621165719388989902727654932480}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{57089907708238395242331438777979805455309864960}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{114179815416476790484662877555959610910619729920}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{228359630832953580969325755111919221821239459840}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{456719261665907161938651510223838443642478919680}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{913438523331814323877303020447676887284957839360}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1826877046663628647754606040895353774569915678720}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3653754093327257295509212081790707549139831357440}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{7307508186654514591018424163581415098279662714880}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{14615016373309029182036848327162830196559325429760}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{29230032746618058364073696654325660393118650859520}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{58460065493236116728147393308651320786237301719040}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{116920130986472233456294786617302641572474603438080}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{233840261972944466912589573234605283144949206876160}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{467680523945888933825179146469210566289898413752320}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{935361047891777867650358292938421132579796827504640}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1870722095783555735300716585876842265159593655009280}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3741444191567111470601433171753684530319187310018560}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{7482888383134222941202866343507369060638374620037120}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{14965776766268445882405732687014738121276749240074240}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{29931553532536891764811465374029476242553498480148480}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{59863107065073783529622930748058952485106996960296960}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{119726214130147567059245861496117904970213993920593920}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{239452428260295134118491722992235809940427987841187840}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{478904856520590268236983445984471619880855975682375680}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{957809713041180536473966891968943239761711951364751360}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{1915619426082361072947933783937886479523423902729502720}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{3831238852164722145895867567875772959046847805459005440}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{7662477704329444291791735135751545918093695610918010880}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{15324955408658888583583470271503091836187391221836021760}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{30649910817317777167166940543006183672374782443672043520}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{61299821634635554334333881086012367344749564887344087040}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{122599643269271108668667762172024734689499129774688174080}$ و $\frac{2}{5} | \frac{3}{7} | \frac{4}{8} - \frac{1}{2451992865385422173373355243440494693789982$

في تحويل الكسور المترجمة الى كسور بسيطة
العمل سنة ذلك ان تحول الصورة والمخرج الى
كسر بسيط اذا لزم ثم تضرب الصورة في المخرج بعد
قلب حده اتي جعل صورته مخرجاً ومخرجه صورة
فما كان فهو الكسر البسيط المطلوب

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{2}{7}$ الى كسر بسيط * وهذه

صورة العمل

$$\frac{27}{12} = \frac{27}{12} = \frac{\frac{2}{7} \times \frac{2}{7}}{\frac{2}{7} \times \frac{2}{7}}$$

اذا ضرب مخرج هذا الكسر وصورته في عدد ما هما كان
لا تتغير قيمته لما عرفت قبلاً. وهنا قد ضربناهما سنة في المخرج
مقلوب الحدين . وهو واضح انه متى ضرب المخرج في الكسر
الحاصل من قلب حده يكون الحاصل واحداً. ومن ثم يكون
دائماً الكسر البسيط المطلوب مساوياً للحاصل من ضرب صورة
الكسر المفروض في المخرج بعد قلب حده كما رايت
واعلم ان مسائل هذا النوع تنحصر في الصور الآتية وقد
ذكرناها تمريناً للتبدي وهي هذه

$$\frac{1}{72} = \frac{1}{72} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{72} \quad (1)$$

$$\frac{2}{7} = \frac{22}{7} = \frac{1}{7} \times 2 = \frac{2}{7} \quad (2)$$

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{5} \times \frac{1}{1} = \frac{1}{5} \quad (3)$$

$$\frac{12}{24} = \frac{24}{24} = \frac{1}{4} \times \frac{7+1 \times 2}{1} = \frac{24}{4} \quad (4)$$

$$\frac{72}{77} = \frac{1}{77} \times 7 = \frac{7}{77} = \frac{(0+72)}{4} = \frac{7}{11} \quad (5)$$

$$\frac{17}{37} = \frac{12}{37} = \frac{1}{9} \times \frac{7}{1} = \frac{7}{41} = \frac{7}{41} \quad (6)$$

$$\frac{10}{32} = \frac{20}{64} = \frac{1}{32} \times \frac{22}{2} = \frac{22}{64} = \frac{11}{32} \quad (7)$$

$$= \frac{208}{117} = \frac{717}{224} = \frac{7}{27} \times \frac{11}{1} = \frac{77}{27} = \frac{77}{27} \quad (8)$$

$$\frac{72}{117}$$

وعلى القاعدة المتقدمة تحول ما يأتي الى كسور بسيطة

$$\frac{12}{40} \text{ و } (5) \frac{21}{40} \text{ و } (4) \frac{7}{4} \text{ و } (3) \frac{5}{7} \text{ و } (1) \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{32} \text{ و } (1) \frac{1}{32} \text{ و } (7) \frac{7}{11} \text{ و } (6) \frac{7}{11}$$

تنبيهان * الاول اذا كان الصحيح متوسطاً بين كسرين كثلاثة ارباع خمسة وثُلث فذلك يحتمل معنيين. احدهما ان يكون المطلوب هو ثلثة ارباع كامل الخمسة مع الثلث. وحيثئذ يكون الثلث مضافاً. والثاني ان يكون المطلوب ثلاثة ارباع الخمسة فقط مضافاً الى ذلك ثُلث كامل. وبهذا الاعتبار يكون الثلث معطوفاً

الثاني اذا وقع الكسر بعد اداة الاستثناء كثلثين الأربعا فذلك يحتمل معنيين. احدهما ان يكون ما بعد الأ مضافاً في المعنى الى ما قبلها فيراد به ربع الثلثين. ويقال له المستثنى المتصل. والثاني ان يكون مضافاً الى الواحد فيراد به ربع الواحد الصحيح. ويقال له المستثنى المنقطع. فتكون صورته على التقدير الاول هكذا $\frac{1}{2}$ الأ $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ الأ $\frac{1}{26}$ - $\frac{1}{2}$ الأ $\frac{1}{26}$ تطرح الاقل من الاكثر - $\frac{1}{26}$ - $\frac{1}{4}$ = $\frac{1}{4}$ واما على التقدير الثاني فتكون صورته هكذا $\frac{1}{2}$ الأ $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ الأ $\frac{1}{16}$ - $\frac{1}{2}$ الأ $\frac{1}{48}$ تطرح الاقل من الاكثر - $\frac{1}{48}$ - $\frac{1}{16}$ وقس عليه

فائدة * اذا شئت معرفة ما فوق كسر فاسقط من مخرج الكسر المفروض صورته وانسب الصورة من الباقي. فلو قيل كم فوق $\frac{1}{4}$ لكان الجواب $\frac{1}{3}$ * واذا شئت معرفة ما تحت

كسري فزِدْ على مخرج الكسر المفروض صورته وانسب الصورة
من المجمع. فلو قيل كم تحت $\frac{1}{2}$ لكان الجواب $\frac{1}{4}$ * وهذا الباب
عظيم المنفعة في باب الفرائض

الفصل الثاني

في تحويل الكسور المسماة

المراد بالكسور المسماة الكسور التي صُرح فيها باسم الشيء
المقسوم نحو $\frac{1}{2}$ غرش و $\frac{1}{2}$ يوم و $\frac{1}{4}$ ذراع وما أشبه. وهذه قد
تكون من مسمى واحد وقد تكون من مسميات مختلفة ولكن من
جنس واحد نحو $\frac{1}{2}$ غرش و $\frac{1}{4}$ بارة كما في الصحاح. وتحويلها
لا يحدث تغييراً في قيمتها. وهو قد يكون صاعداً من الأدنى
إلى الأعلى كتحويل $\frac{1}{2}$ بارة إلى كسري من الغرش. وقد يكون نازلاً
من الأعلى إلى الأدنى كتحويل $\frac{1}{4}$ غرش إلى كسري من البارة
كما ستعلم

في التحويل الصاعد

العمل في ذلك أن تجنّس إذا لزم ثم تضرب
مخرج الكسر المفروض في عدد من مسماه يساوي

واحداً مما فوقه وهكذا كما عرفت في الاعمال الصحيحة.
ثم تضع الصورة على الحاصل الأخير. فما كان فهو
كسر من المسمى الاعلى المطلوب التحويل اليه

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{2}{4}$ باره الى كسر من
المدوجي وهذه صورته * $4 \times 40 \times 20 - 2200 -$
 $\frac{2}{2200}$ من المدوجي وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تحويل (١) $\frac{2}{4}$ ثانية الى كسر من اليوم *
(٢) $\frac{1}{12}$ من المد الى كسر من الفرارة * (٣) $\frac{122}{4012}$ من
الذراع الى كسر من البريد * (٤) $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{6}$ ثانية الى كسر من
الساعة * (٥) $\frac{2}{4}$ و $\frac{1}{2}$ حرم الى كسر من القنطار * (٦) $\frac{1}{2}$
دقيقة الى كسر من اليوم

في التحويل القابل

العمل في ذلك ان تجنس اذا لزم ثم تضرب صورة
الكسر المفروض في عدد مما تجنسه يساوي واحداً منه
وهكذا كما عرفت قبلاً. ثم تضع الحاصل الأخير على
مخرجه. فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{4}$ غرش الى كسر من
 الجديد. وهذه صورته * $1 \times 40 \times 1 - 360 - \frac{360}{4}$
 جديد. وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة نحول (١) $\frac{1}{4}$ مدوحى الى كسر من
 الجديد * (٢) و $\frac{1}{11}$ من اليوم الى كسر من الدقيقة *
 (٣) و $\frac{1}{2}$ الساعة الى كسر من الثانية * (٤) و $\frac{1}{8}$ غرارة
 الى كسر من المد * (٥) و $\frac{1}{4}$ برى الى كسر من الميل



في تحويل الكسر الى صحيح من مسي ادنى
 العمل في ذلك ان تضرب صورة الكسر في عدد
 ما تحته يساوي واحدًا منه وتقسم الحاصل على مخرجه.
 واذا بقي باق فاضربه في عدد ما تحت هذا يساوي
 واحدًا منه. وهكذا حتى ينتهي العمل. فيكون ما خرج
 صحيحًا. ويكون الباقي الاخير ان كان كسرًا من المسي
 الادنى في السؤال وذلك مع الخوارج هو المطلوب
 مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{2}$ مدوحى الى صحيح من
 مسي ادنى. وهذه صورته

$$\begin{array}{r} 2 \\ 20 \\ \hline 2)40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12-1 \\ 40 \\ \hline 2)40 \end{array}$$

$$12-1 \text{ بارات}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ 2)9 \end{array}$$

$$2 \text{ جدد}$$

فيكون الجواب ١٢ غرشاً و ١٢ بارة و ٢ جدد
مثال آخران يقال حول $\frac{1}{12}$ من الغرارة كذلك .

وهذه صورته

$$\begin{array}{r} 2 \\ 12 \\ \hline 12)26 \end{array} \text{ ك}$$

$$\begin{array}{r} 26 \\ 10 \\ \hline 6 \end{array}$$

$$12)70 \left(4 \frac{2}{3} \right) \text{ مد}$$

$$52$$

$$8 \text{ باق}$$

فيكون الجواب كيلين و٤ امداد و $\frac{1}{2}$ من المد
 وعلى هذه القاعدة نحول (١) $\frac{1}{8}$ الساعة الى صحيح من
 مسمى ادنى (٢) و $\frac{1}{4}$ يوم كذلك (٣) و $\frac{1}{2}$ الغرارة كذلك
 (٤) و $\frac{1}{8}$ من البريد كذلك (٥) و $\frac{1}{2}$ القنطار كذلك
 (٦) و $\frac{1}{4}$ اليوم كذلك (٧) و $\frac{1}{2}$ من السنة كذلك

في تحويل الصحيح الى كسر من مسمى اعلى
 العمل في ذلك ان نحول العدد المفروض الى
 ادنى مسمى في السؤال. ثم نحول واحداً من المسمى
 الاعلى الذي تطلب التحويل اليه الى ذلك المسمى
 بعينه. وذلك كما عرفت في تحويل الاعداد الصحيحة.
 ثم نجعل ما حصل من تحويل العدد المفروض صورة
 وما حصل من تحويل الواحد مخرجاً. فما كان فهو
 كسر من المسمى الاعلى المطلوب
 مثال ذلك ان يقال حول ٤ بارات و ٢ جدد الى كسر
 من الغرش. وهذه صورته

جد	ب	غ
٢	٤	١
	٩	٤٠
	٣٦	٤٠
	٥	٩
صورة ٥٩	٢٦٠	مخرج

فيكون الجواب $\frac{٢٩}{٣٦} - \frac{١}{٤} = \frac{١٧}{٣٦}$ من الغرش

وعلى منه الفاعلة نحول (١) ٣ غرش وفي جد دالى
كسر من المدوحى (٢) ٥ ايلم و٥ ثوان الى كسر من السنة
(٣) ٦ ابطال في اواق الى كسر من التنتاز (٤) وفي
قراخ ٦ اتيال الى كسر من البريد (٥) ٢ اكبال وفي
امداد الى كسر من القارة

الفصل الثالث

في جمع الكسور

جمع الكسور عبارة عن طريقة التعبير عن قيمة كسر بن
او اكثر بكسر واحد. فيتوصل الى ذلك بجمع الصور الى
بعضها ووضع المجموع على مخرج واحد. فلا بد من تحويل ما
كان منها من مسيات ومخارج مختلفة الى مسى واحد ومخرج
مشترك قبل عمل الجمع. لانه لا يمكن ان نجع $\frac{١}{٢}$ غرش الى $\frac{١}{٢}$

بارة مثلاً اذ لا يكون من ذلك $\frac{1}{2}$ غرش ولا $\frac{1}{2}$ بارة * ولا
 يمكننا ان نجمع اجزاء عدده واحد ما لم تكن متماثلة فلا يمكن جمع
 $\frac{1}{2}$ غرش الى $\frac{1}{3}$ غرش لانه لا يكون من ذلك $\frac{1}{2}$ غرش ولا
 $\frac{1}{3}$ غرش. ولكن يمكن جمع $\frac{1}{2}$ غرش الى $\frac{1}{2}$ غرش لانه يكون
 من ذلك $\frac{1}{2}$ غرش

قاعدة الجمع

هي ان نحول الكسور المركبة الى كسور بسيطة
 والكسور التي من مسميات مختلفة الى مسمى واحد ثم
 نحولها جميعاً الى مخرج مشترك. ثم نضم الصور الى
 بعضها كما في جمع الاعداد البسيطة ونضع المجموع على
 المخرج المشترك. ثم نخط ما كان او نرفعه. فما كان فهو
 الجواب

مثال اول ان يقال اجمع $\frac{1}{4}$ الى $\frac{1}{4}$ الى $\frac{1}{4}$ * وهذه صورته
 $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ نضع ذلك على المخرج المشترك $\frac{3}{4}$ -
 $\frac{3}{4}$ وهو الجواب

مثال ثانٍ ان يقال اجمع $\frac{1}{4}$ الى $\frac{1}{2}$ الى $\frac{1}{3}$ * وهذه صورته

$$٢ \times ٧ \times ٥ - ١٠٥ \text{ صورة } \frac{٢}{٤}$$

$$٦ \times ٤ \times ٥ - ١٢٠ \text{ صورة } \frac{٦}{٧}$$

$$٢ \times ٤ \times ٧ - ٥٦ \text{ صورة } \frac{٢}{٥}$$

$$٤ \times ٧ \times ٥ - ١٤٠ \text{ مخرج مشترك}$$

$$١٠٥ + ١٢٠ + ٥٦ - ٢٨١ \text{ مجموع الصور}$$

تضع مجموع الصور على المخرج المشترك - $\frac{٢٨١}{١٤٠}$ ترفع - $\frac{١}{١٤٠}$
وهو الجواب. وقس على ذلك

مثال ثالث ان يقال اجمع $\frac{٢}{٢}$ اسبوع الى $\frac{١}{٤}$ يوم الى $\frac{١}{٢}$ ساعة. وهذه صورته. نحول $\frac{٢}{٢}$ اسبوع الى اسم الساعة - $\frac{٢٢٦}{٣}$ - $\frac{١١٢}{١}$ ساعة. ثم نحول $\frac{١}{٤}$ يوم الى اسم الساعة - $\frac{٢٤}{٤}$ - $\frac{٦}{١}$ - ٦ ساعات. تجمع ذلك - $\frac{١}{٢}$ ١١٨ ساعة. ثم نحول صاعداً فيكون الجواب ٤ ايام $\frac{١}{٢}$ ٢٢ ساعة

فائدة * يجوز في جمع ما كان من صحيح وكسر ان تجمع كلاً من الصحاح والكسور على حدة. ثم تضم ما كان من هذه الى ما كان من تلك. وذلك اخصر من التجسس كما لا يخفى
مثال ذلك ان يقال اجمع $\frac{١}{٧}$ ١٩ الى $\frac{٢}{٦}$ الى $\frac{٤}{٤}$ فاننا نجعل الصحاح - ٢٩ ثم نجعل الكسور - $\frac{٦٤}{١٠٠}$ ١ تضم هذا المجموع الى ذاك - $\frac{٦٤}{١٠٠}$ ٣٠ وهو الجواب

٢٤٠

١٢٠

١٥٠٠

٢٦٤٢

٤٤٤٩

١٢٥٠١

الفصل الرابع

في طرح الكسور

طرح الكسور عبارة عن طريقة معرفة الفضل بين كسرين
مفروضين

فائدة الطرح

هي ان نجس ونحوّل الكسور المركبة الى كسور
بسيطة ومخارج مشتركة وما كان من مسميات مختلفة
الى مسمى واحد. ثم نطرح صورة الاقل من صورة
الاكثر كما في الاعداد البسيطة وتضع الباقي على المخرج
المشترك. فما كان فهو المطلوب

مثال اول ان يقال اطرح $\frac{1}{8}$ من $\frac{1}{8}$ وهذه صورته *
 $7-5-3$ تضع ذلك على $8-1-\frac{1}{8}$ نخط $\frac{1}{2}$ وهو الجواب
 مثال ثان ان يقال اطرح $\frac{1}{8}$ من $\frac{1}{6}$ وهذه صورته *
 نحولها الى مخرج مشترك $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{8}$ ثم $5-2-2$ تضع ذلك
 على 6 المخرج المشترك $\frac{1}{6}-\frac{1}{8}$ وهو الجواب
 مثال ثالث ان يقال اطرح $\frac{1}{4}$ غرش من $\frac{1}{4}$ مدوحي
 وهذه صورته * نحول $\frac{1}{4}$ مدوحي الى كسر من الغرش $\frac{1}{4}-\frac{1}{6}$
 ثم نحول $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{4}$ الى مخرج مشترك $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ ثم $12-200$
 $-588-\frac{288}{3}-\frac{14}{2}-14\%$ وهو الجواب

تنبيه * انه في طرح الاعداد المختلطة طريقة اخرى وهي
 ان نطرح كلاً من الصحيح والكسر على حدة
 واذا كان الكسر في المطروح منه اقل مما هو في المطروح
 اولم يكن كسر في المطروح منه مع وجوده في المطروح
 فتستعير للمطروح منه واحداً من الصحاح نحوله الى كسر يكون
 مخرجه ما نلّا لمخرج الكسر المطروح ونجمع اليه الاقل ان كان
 نطرح من المجموع وفي هذه الصورة تزيد ا على ما يلي المطروح
 من الصحيح او تنقص المطروح منه ا كما فعلت في الاعداد
 الصحيحة

مثال ذلك ان يقال اطرح $\frac{6}{4}$ من $\frac{8}{2}$ * وصورة ان
نحوّل $\frac{2}{4}$ و $\frac{2}{4}$ الى مخرج مشترك - $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{12}$ ثم نضمّ محوّل
الواحد الصحيح وهو $\frac{1}{12}$ الى المطروح منه وهو $\frac{1}{12}$ - $\frac{1}{12}$
نطرح منه $\frac{1}{12}$ - $\frac{1}{12}$ ثم نطرح ٧ من ٨ - ١ فيكون الجواب
 $\frac{1}{12}$

وعلى ما مرّ نطرح (١) $\frac{1}{6}$ من $\frac{1}{1}$ (٢) $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$
 $\frac{1}{4}$ (٣) $\frac{1}{8}$ من $\frac{1}{4}$ (٤) $\frac{1}{6}$ من $\frac{1}{6}$ (٥) $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{6}$
من $\frac{1}{2}$ (٦) $\frac{1}{8}$ من $\frac{1}{4}$ (٧) $\frac{1}{6}$ من $\frac{1}{2}$ (٨) $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{6}$
من $\frac{1}{2}$ (٩) $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{6}$ من $\frac{1}{4}$ اسبوع (١٠) $\frac{1}{8}$ من $\frac{1}{4}$
 $\frac{1}{4}$ اكيل (١١) $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{8}$ من $\frac{1}{4}$ ممدوحى (١٢) $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{8}$
باع من $\frac{1}{4}$ ميل

ثمة

لو قيل اطرح $\frac{2}{4}$ من $\frac{4}{4}$ طرحت بارتين من ٥ بارات
٢ - ٤ من ٤ - ٤ ثم ٤ من ٥ - ١ وهذه صورة

٥ ٤

٤ ٢

الباقى ١ - ٢

ولو قيل اطرح $\frac{2}{4}$ من $\frac{4}{4}$ طرحت ٢ من ٦ - ٤ طرحت ٢ من ٦ - ٤ ثم ٢

من ١- ٢ ثم ٢ من ٤- ١ وهذه صورته

٤-٦

٢-٢

١-١

الباقى

الفصل الخامس

في ضرب الكسور

قد تقدم في ضرب الصحاح ان المضروب يكرر بقدر آحاد المضروب فيه. ففي ضرب ٤ في ٢ مثلاً تُكرر الاربعة مرتين. وفي ضربها في ١ تبقى اربعة اذ لا تكرر في الواحد. ولكن في ضربها في $\frac{1}{2}$ تنقص بقدر نقصان النصف عن الواحد الصحيح اي بوخذ نصفها وهو ٢ وكذا في ضرب ٨ في $\frac{1}{4}$ تنقص ٨ بقدر نقصان $\frac{1}{4}$ عن الواحد اي $\frac{1}{4}$ مرة اي بوخذ ثلاثة ارباعها اي ٦ * ومن ثم اذا كان المضروب فيه اقل من واحد فلا بوخذ كل المضروب بل انما بوخذ منه جزء تكون نسبتة اليه كنسبة المضروب فيه الى الواحد الصحيح. فاذا كان المضروب فيه $\frac{1}{2}$ مثلاً فانه بوخذ نصف المضروب وان كان $\frac{1}{3}$ بوخذ ثلثه وهلم جرا. ومن ثم كان الضرب في كسر حقيقي لا يستلزم زيادة خلافا لضرب الصحاح كما مر بك

واعلم انه لا بد من التجسس ونحوه الكسور المركبة الى
كسور بسيطة قبل عمل الضرب

قاعدة ضرب الكسر في الصحيح

هي ان تضرب الصورة في الصحيح وتضع الحاصل
على الخارج ثم ترفع لو تحطاً. فما كان فهو المطلوب
فلو قبل اضرب $\frac{٤}{٨}$ في ٦ ضربت ٢٨ صورة الجنس في
الصحيح وهو ٦ - ٢٨ تضع ذلك على الخارج وهو ٨ - $\frac{٢٢٨}{٨}$
ترفع - $\frac{٢٨}{٨}$ تحط - $\frac{٢٨}{٢}$ وهو الجواب

ولك في ذلك طريقة اخرى وهي ان تقسم
الخارج على الصحيح حيث يمكن ذلك من دون باق
وتضع الصورة على الخارج فما كان فهو المطلوب
فلو قبل اضرب $\frac{١}{٨}$ في ٦ قسمت ٨ على ٦ يخرج ٢ تضع
٧ على هذا الخارج - $\frac{٧}{٢}$ ترفع - $\frac{١}{٢}$ وهو الجواب

ولو قبل اضرب ٦ في $\frac{٧}{٨}$ لغلت ما غلتم وكان الجواب
 $\frac{٢}{٢}$ كما سبق. وذلك لان ضرب الصحيح في الكسر هو كضرب
الكسر في الصحيح. فلك ان تجعل ايهما شئت مضروباً بالآخر
مضروباً فيه كما عرفت في الصحاح

تنبيه * يجوز في الضرب في الصحيح والكسر ان تضرب
اولاً في الصحيح ثم في الكسر كلاً على حدة ثم تجمع الحاصلين
معاً فالجمع هو المطلوب . وهو الطريق الاقرب مني كانت
صورة الكسر ا

فلو قيل اضرب ٢٦ في $\frac{2}{3}$ ضربت ٢٦ في ٢ - ٢ - ٧٨
وهو حاصل الصحيح . ثم في $\frac{1}{2}$ - ١٢ وهو حاصل الكسر .
نجمع الحاصلين - ٩١ وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تضرب ما يأتي

(١) $\frac{1}{2}$ في ٤ (٢) $\frac{1}{3}$ في ٥ (٣) $\frac{1}{4}$ في ٦ (٤) $\frac{1}{5}$ في ٧ (٥) $\frac{1}{6}$ في ٨ (٦) $\frac{1}{7}$ في ٩ (٧) $\frac{1}{8}$ في ١٠ (٨) $\frac{1}{9}$ في ١١ (٩) $\frac{1}{10}$ في ١٢
(١٠) $\frac{1}{11}$ في ١٣ (١١) $\frac{1}{12}$ في ١٤ (١٢) $\frac{1}{13}$ في ١٥ (١٣) $\frac{1}{14}$ في ١٦ (١٤) $\frac{1}{15}$ في ١٧ (١٥) $\frac{1}{16}$ في ١٨ (١٦) $\frac{1}{17}$ في ١٩ (١٧) $\frac{1}{18}$ في ٢٠ (١٨) $\frac{1}{19}$ في ٢١ (١٩) $\frac{1}{20}$ في ٢٢

قاعدة ضرب الكسر في الكسر

هي ان تضرب الصورة في الصورة فما كان فهو
صورة جديدة . ثم المخرج في المخرج فما كان فهو مخرج
جديد . ثم ترفع او تحط . فيما كان فهو المطلوب

فلو قيل اضرب $\frac{2}{3}$ في $\frac{4}{5}$ ضربت ٢ صورة بحسب
الاول في صورة بحسب الثاني - ٥٠ ثم ٢ مخرج الاول في

٣ مخرج الثاني - ٦ تضع الصورة الجديدة على المخرج الجديد
- $\frac{1}{6}^\circ$ ترفع - $\frac{1}{6}$ انحط - $\frac{1}{2}$ وهو الجواب

وعلى ما مرّ تضرب ما يأتي

(١) $\frac{5}{4}$ في $\frac{4}{6}$ (٢) $\frac{3}{8}$ في $\frac{1}{24}$ (٣) $\frac{1}{16}$ في $\frac{4}{7}$
(٤) $\frac{13}{14}$ في $\frac{1}{2}$ (٥) $\frac{1}{2}$ في $\frac{1}{11}$ (٦) $\frac{1}{7}$ في $\frac{1}{9}$ (٧) $\frac{1}{2}$
في $\frac{1}{10}$ في $\frac{1}{11}$ (٨) $\frac{1}{10}$ في $\frac{1}{9}$ في $\frac{1}{12}$ في $\frac{1}{24}$

نمّة

لوقيل اضرب ٢٤ في ٤٤٥ اخذت نصف المضروب
للتصف وربعة للربع ونصف ربعه للثلث او الخمس بارات وهلم
جراً ما امكن هكذا

٢٤

٤٤٥

٩٦ حاصل الصحيح

١٢ نصف المضروب

٦ ربعة

٢ نصف ربعه

الجواب ١١٧

ولوقيل اضرب ٢٤ في ١٦ اخذت نصف ١٦ للتصف

٢٤٤

وربعة للربع هكذا

١٦

١٤٤

٢٤

٢٨٤

٨

٤

الجواب ٢٩٦

ولو قبل اضرب ٢٤٤ في ٢٤٤ اخذت ذلك من

الطرفين هكذا ٢٤٤

٢٤٤

٩٦

٤٨

٥٧٦ حاصل الصحيح

١٢ نصف المضروب الصحيح

٦ ربعة

١٢-٥ نصف المضروب فيو صحيحاً وكسراً

٦.٧٤ ربعة

الجواب ٦١٢.٢٤

وقس على ذلك

الفصل السادس

في قسمة الكسور

كثيراً ما يكون الخارج في باب الكسور أكثر من المقسوم بخلاف ما جاء في الصحاح . وذلك لان النسبة على الكسر تضعيف واما النسبة على الصحيح فهي تبعيض

ولاجل ايضاح ذلك نقول ان ٤ مثلاً توجد في ١٢ ثلث مرّات و ١ يوجد في ١٢ اثني عشرة مرة . فيجب ان يوجد النصف في ١٢ أكثر من الواحد الصحيح بمرتين اي ٢٤ مرة ففي قسمة الكسور لابد من اعتبار ما يأتي

اولاً * متى كان المقسوم مساوياً للمقسوم عليه يكون الخارج ا

ثانياً * متى كان المقسوم أكثر من المقسوم عليه يكون الخارج أكثر من ا

ثالثاً * متى كان المقسوم اقل من المقسوم عليه يكون الخارج اقل من ا

رابعاً * ان الخارج يكون أكبر من ا بقدر ما يكون المقسوم أكبر من المقسوم عليه

خامساً * ان الخارج يكون اقل من ا بقدر ما يكون

المقسوم اقل من المقسوم عليه
فتكون نسبة الخارج الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم
عليه من حيث الفلة والكثرة . وسينضغ ذلك بالامثلة
ولا بد من التجسس وتحويل الكسور المركبة الى كسور
بسيطة قبل القسمة

قاعدة قسمة الكسر على الصحيح

هي ان تقسم الصورة على الصحيح اذا امكن ذلك
من دون باق وتضع الخارج على المخرج . ثم ترفع او
تخط . فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اقسام $\frac{1}{4}$ على ٢ قسمت ٤ صورة الكسر على ٢ -
٢ تضع ذلك على ١ - $\frac{1}{2}$ وهو الجواب

ولكن اذا لم تمكن القسمة من دون باق فاضرب
الصحيح في مخرج الكسر وضع الصورة على الحاصل
فلو قيل اقسام $\frac{1}{8}$ على ٤ ضربت ٨ في ٤ - ٢٢ تضع
عليه ٦ - $\frac{7}{22}$ تخط - $\frac{1}{16}$ وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تقسم ما يأتي (١) $\frac{1}{10}$ على ١٤ (٢) $\frac{1}{24}$ و $\frac{1}{2}$ على ٦ (٣) $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{16}$ على ٨ (٤) $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{16}$ على ٢٤ (٥) $\frac{1}{4}$ على ٦ (٦) $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2}$ على ٢

قاعدة قسمه الصحيح على الكسر

هي ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر وتقسم
الحاصل على الصورة

فلو قيل اقسام ٥ على $\frac{1}{4}$ ضربت ٥ في ٤ مخرج الكسر -
٢٠ تقسم ذلك على ٢ الصورة - $\frac{20}{2}$ وهو الجواب
وعلى هذه القاعدة تقسم ما يأتي

(١) ٨ على $\frac{1}{7}$ (٢) ٢٤ على $\frac{1}{12}$ (٣) ١٨ على $\frac{1}{4}$ (٤) ٢٢ على $\frac{1}{11}$ و $\frac{1}{12}$ (٥) ٤٥ على $\frac{1}{6}$ (٦) ١٤ على $\frac{1}{4}$ (٧) ١٢ على $\frac{1}{2}$
فائدة * في اخذ جزء مفروض او اكثر من الصحيح
تقسم الصحيح على المخرج وتضرب الخارج في الصورة فالحاصل
هو المطلوب

فلو قيل كم ثلاثة ارباع ٢٤ قسمت ٢٤ على ٤ وضربت
الخارج في ٣ فالحاصل وهو ١٨ هو المطلوب. غير انه يُكتفى
بالقسمة اذا كانت الصورة واحداً اذ لا تأثير للواحد في

الضرب كما علت . فلو قيل كم ربع ٢٤ قسمت ٢٤ على ٤
فيخرج ٦ وهي الجواب . وقس على ذلك

قاعدة قسمة الكسر على الكسر

هي ان تقسم الصورة على الصورة والمخرج على
المخرج اذا امكن ذلك من دون باق . ثم ترفع او
نحط بحسب الاقتضاء . فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اقسام $\frac{17}{10}$ على $\frac{1}{10}$ قسمت ١٦ صورة الاول
على ٨ صورة الثاني . ثم ٩٠ مخرج الاول على ١٥ مخرج الثاني
- $\frac{2}{1}$ - $\frac{1}{2}$ وهو الجواب

ولكن اذا لم تمكن القسمة من دون باق فالعمل
ان تقلب الكسر المقسوم عليه بان تجعل صورته
مخرجاً ومخرجه صورة . ثم تضرب الصورة في الصورة
والمخرج في المخرج . ثم ترفع او نحط . فما كان فهو المطلوب
فلو قيل اقسام $\frac{2}{4}$ على $\frac{1}{1}$ ضربت ١٢ صورة مجنس
الاول في ٩ صورة الثاني بعد القلب . ثم ٤ مخرج الاول في ١
مخرج الثاني بعد القلب - $\frac{117}{4}$ - $\frac{29}{4}$ وهو الجواب

ولو قبل اقسام $\frac{1}{24}$ على $\frac{1}{8}$ لا يمكن ان نبر عن الخارج
الحقيقي بكسر ممتزج هكذا $\frac{\frac{1}{24}}{\frac{1}{8}}$

فقد علمت في ما مضى انه اذا ضرب جد الكسر الممتزج في
المخرج بعد قلب حذيه لا يتغير قيمته فتكون صورة العمل هكذا

$$\frac{\frac{1}{24}}{\frac{1}{8}} = \frac{1}{24} \times \frac{8}{1} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$$

وهو الخارج الحقيقي

وكذا في قسمة $\frac{1}{24}$ على ٥ تضرب المقسوم عليه في الخارج
- $\frac{1}{12}$ وبما ان المقسوم عليه انما هو $\frac{1}{8}$ الخمسة تكون $\frac{1}{12}$
اقل من المطلوب بثاني مرات لان $\frac{1}{8}$ عدد يوجد في المقسوم
٨ مرات اكثر من العدد نفسه. ولهذا يلزمنا لاجل الحصول
على الخارج الحقيقي ان تضرب الخارج من القسمة على ٥ في ٨
فتحصل $\frac{1}{12}$ وهو الخارج الحقيقي. وتكون صورة العمل هكذا

$$\frac{1}{12} \times 8 = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

وهذا ما اردنا ان نبره

وعلى ما مر تقسم ما ياتي (١) $\frac{1}{4}$ على $\frac{1}{6}$ (٢) $\frac{1}{8}$ على $\frac{1}{12}$ (٣) $\frac{1}{12}$ على $\frac{1}{8}$ (٤) $\frac{1}{2}$ على $\frac{1}{4}$ (٥) $\frac{1}{2}$ على $\frac{1}{8}$ (٦) $\frac{1}{8}$ على $\frac{1}{12}$ (٧) $\frac{1}{12}$ على $\frac{1}{8}$

تنبيهان ٥ الاول اذا شئت قسمة عددٍ اقل على عددٍ
اكثر منه فالعمل ان تضع الاقل على الاكثر بصورة كسرٍ
ونسمية او تنسبه منه ثم تحطه اذا امكن . وهذه القسمة تلقبها
المغاربة بالتسمية والعجم بالنسبة

فلو قبل اقسام ٤ على ٨ وضعت ٤ على ٨ هكذا $\frac{٤}{٨}$ تحط
- $\frac{١}{٢}$ وهو الجواب . وقس عليه

الثاني اصطاحت العرب على قسمة الاشياء الي اربعة
وعشرين جزءاً يسمونها قراريط وذلك هرباً من صعوبة الكسور
لدفنها . فجعلوا نصف الشيء ١٢ قراريطاً وثلاثة اثمان قراريط وربعة
٦ قراريط وسدسة ٤ قراريط وثمثة ٣ قراريط . وهذا الباب
كبير الفائدة في تقسيم الموارث وفي المعاملات

والبعض من ابناء هذا الزمان يتبعون اصطلاح الافرنج
في القسمة الى مائة وربما كان ذلك اقرب تناولاً واسهل
مراعاة كما يظهر اذا اعيننا النمود والمعاملات التجارية في هذه
البلاد

نقطة

اذا شئت ان تزيد على مقدار جزءه كما اذا قيل زد
على الخمسة ثلاثة اسباعها فالعمل فيه ان تزيد صورة الكسر

على مخرجه وتضرب المجمع في المقدار المفروض وتنقسم
 المحاصل على المخرج فالخارج هو المطلوب
 وإذا شئت ان تنقص من مقدار جزئه كما اذا قيل
 اطرح من الستة ثلاثة اعشارها فالعمل فيه ان تطرح
 صورة الكسر من مخرجه وتضرب الباقي في المقدار المفروض
 وتنقسم المحاصل على المخرج فالخارج هو المطلوب . وكل ذلك
 ظاهر لا يحتاج الى بيان

مسائل متفرقة

(١) رجل عنده $2\frac{1}{2}$ رطل بن و $1\frac{1}{4}$ رطل سكر و $\frac{1}{2}$
 رطل حبر و $1\frac{1}{2}$ رطل زيت . فكم كانت جملة ما عنده
 (٢) مسافر قطع في اليوم الاول $4\frac{1}{4}$ ميل وفي اليوم الثاني
 ضعف ما قطعه في اليوم الاول وفي اليوم الثالث $11\frac{1}{2}$
 من الباع وفي اليوم الرابع ضعف ما قطعه في الثلاثة الايام
 الاولى . فكم يكون قد قطع في آخر هذه المدة
 (٣) فلاح له $6\frac{1}{2}$ فدان ارض باع منها $5\frac{1}{4}$ قصبة .
 فكم بقي له

(٤) مسافر اراد ان يقطع مسافة $6\frac{1}{4}$ ميل في يوم واحد
 فاذا قطع من ذلك $2\frac{1}{2}$ ميل و $1\frac{1}{2}$ باع و $\frac{1}{4}$ ذراع .

فكم يبقى عليه

- (٥) رجل له $\frac{1}{6}$ ٤٨٦ ريال وعليه $\frac{1}{2}$ ٢٤٢٧ غرش
 و $\frac{1}{4}$ ٢٦ فضة و $\frac{1}{2}$ ٤ جديد فاذا وفي ما عليه فكم يبقى معه
 (٦) قطعة من الارض طولها $\frac{1}{8}$ ٨ ميل وعرضها $\frac{1}{4}$ ٢٤
 باع . فكم يكون الفرق بين طولها وعرضها
 (٧) كم يكون ثمن $\frac{1}{2}$ ٥٢٢ فدان من الارض في سعر الفدان
 $\frac{1}{8}$ ١٤٧ غرش

- (٨) كم يكون ثمن $\frac{1}{6}$ ٧٦٢ اقة حرير اذا كان سعر الاقة
 $\frac{1}{7}$ ١٤٨ غرش و $\frac{1}{11}$ ٤ من الفضة
 (٩) اذا كان ثمن القنطار من الفهم $\frac{1}{6}$ ٦٤ غرش فكم يكون
 ثمن $\frac{1}{7}$ ٤٨ قنطار

- (١٠) ثمن $\frac{1}{4}$ ٦٢٤ قنطار ١٢٦ و $\frac{1}{7}$ ٢ غرش فالقنطار

بكم

- (١١) ثمن ٧ اربال حرير $\frac{1}{2}$ ٥٢٨ غرش فالربال بكم
 (١٢) ثمن $\frac{1}{4}$ ٤ مد شعير $\frac{1}{2}$ مد وحى فالمد بكم
 (١٣) ثمن نصف $\frac{1}{2}$ ذراع خام $\frac{1}{6}$ غرش فالذراع بكم
 (١٤) ثمن $\frac{1}{2}$ ١ قنطار زيت $\frac{1}{2}$ ٢٥٠ غرش فالربال بكم
 (١٥) ثمن $\frac{1}{2}$ ٤ مد قع $\frac{1}{6}$ ٢ ريال فالمد بكم
 (١٦) ثمن $\frac{1}{16}$ ٧ من الكيل $\frac{1}{8}$ ٢١ غرش فالكيل بكم

الباب الثاني

في الكسور العشرية وفيه مقدمة وثمانية فصول
المقدمة

في حقيقة الكسور العشرية

الكسر العشري عبارة عن كسر يكون مخرجه ١

مع صفر أو أكثر عن يمينه نحو $\frac{٢٥٢}{١٠٠}$ و $\frac{٤٦}{١٠}$ وهلم جرا. سمي عشرياً لأنه يزيد أو ينقص بنسبة عشرية

كالاعداد الصحيحة. وهو يحصل من قسمة الواحد

الصحيح الى اجزاء متساوية عدتها عشرة او مئة او

الف وهلم جرا. وقد وُضع هذا الباب هرباً من

الكسور الدارجة لصعوبة اعمالها

ثم ان عدة الاعداد في مخرج الكسور العشرية

تكون دائماً بقدر الارقام في الصورة. ومن ثم تكون

الصورة دليلاً على المخرج فيُستغنى بها عن كتابته .
ولكن دفعاً للبس اصطلاحاً على علامة هي ضمة مقلوبة
هكذا ، يضعونها عن يسار الكسور العشرية لاجل
تمييزها من الأعداد الصحيحة إذا كانت وحدها أو
فصلها عنها إذا كانت معها . ومن ذلك سُميت
بالفاصلة . فيرسمون خمسة اعشار هكذا ٥ ، وأربعة
وأربعة اعشار هكذا ٤ ، ٤ وقس عليها

في عد الكسور العشرية

الكسور العشرية تعد من الشمال إلى اليمين .
فالمرتلة الاولى هي مرتلة الاعشار . وهي تُكتب إلى يمين
الفاصلة . وما عن يمينها مرتلة الاجزاء من المئة . وما
عن يمين هذه مرتلة الاجزاء من الالف . وما عن يمينها
مرتلة الاجزاء من عشرات الالف وهلم جرا إلى
اليمين . وذلك عكس الأعداد الصحيحة كما نرى في
الجدول الآتي

اجزاء من الوف الالف
 اجزاء من مئات الالف
 اجزاء من عشرات الالف
 اجزاء من الالف
 اجزاء من المئه
 اعشار

٤ اعشار
 ٦٤ من مئة
 ٦٤ من الف
 ٦٧٥٤ من عشرة آلاف
 ١٢٣٤ من مئة الف
 ٧٦٥٤ من الف الف

فعلم من ذلك ان كتابة الكسور العشرية مثل
 كتابة الاعداد الصحيحة وقراءتها مثل قراءة الكسور
 الدارجة وان كان مخرجها منوياً كما رايت

امثلة يُطلب من المتعلم قراءتها

٤٢٠٠٨	٢٢٠٠٨	٢٩٩
٥٢٢٦٧	٢٠٠٠٠٦	٢٠٦٤
٢٩٩٩٩٩	٢٠٥٧٢٤٨	٢٠٠٠٤
٦٢٠٢٠٤٥٦	٢٢٦٥٤٨٧٢	٢٥٢٤٦٥

امثلة يُطلب من المتعلم كتابتها بصورة كسري عشري

$\frac{٢٤٢}{١٠٠٠٠}$	$\frac{٤٥}{١٠٠}$	$\frac{٢٠٦}{١٠٠}$	$\frac{٢٤٨}{١٠٠}$
$\frac{٢٤}{١٠٠٠٠}$	$\frac{٢٧٦}{١٠٠٠٠}$	$\frac{٨٠١٦}{١٠٠٠}$	$\frac{٨٦٢٨}{١٠٠}$
$\frac{٢٧٢}{١٠٠٠٠٠٠}$	$\frac{٤}{١٠٠٠}$	$\frac{٢٤٧}{١٠٠٠٠}$	$\frac{٤٦٢٢٤}{١٠٠٠}$

في قيمة الكسور العشرية

ان قيمة الكسور العشرية تُعين بحسب بعدها
عن منزلة الآحاد او الفاصلة. وذلك لان نسبة
ما عن يمين الفاصلة الى الواحد الصحيح عشر وما
عن يمين العشر عشرة مفرداً او مكرراً وهلمّ جرّاً
فمن ذلك يُعلم ان قيمة الكسور العشرية تزيد
من اليمين الى اليسار كالاعداد الصحيحة وانها لا تتغير
بوضع اصفار الى يمينها. وذلك لان تلك الاصفار

لاتبعدها عن منزلة آحاد الصحاح

فان قيمة ٢٥ و ٢٥٠ و ٢٥٠٠ مثلاً في واحدة اي ١٠٪ -
 $\frac{1}{2}$ كما لا يخفى عند التأمل

وذلك بخلاف الاصفار الموضوعة الى يسارها
 فان كلاً منها يجعل قيمتها اقل مما كانت بعشر مرات
 لانه يغير نسبتها الى منزلة الآحاد بابعاده لها عنها
 فائناً اذا زدنا صفراً الى يساره ٢ فانها تصير ٢٠٠ - $\frac{1}{100}$
 او صفرين فتصير ٢٠٠٠ - $\frac{1}{1000}$ او ثلاثة اصفار فتصير
 ٢٠٠٠٠ - $\frac{1}{10000}$ ولم جراً

فائدتان * الاولى. اذا اردت تحويل كسور
 عشرية الى مخرج مشترك تزيد صفراً او اكثر الى
 اليمين حتى تصير عدة المنازل متساوية في الجميع
 ففي تحويل ٢٥ و ٢٠٦ و ٦٤٢ الى مخرج مشترك تزيد
 صفرين الى يمين الاول - ٢٥٠٠ و صفراً واحداً الى يمين
 الثاني - ٢٠٦٠ فيكون المخرج المشترك المطلوب ١٠٠٠
 الثانية. اذا اردت تحويل عدد صحيح الى كسر

عشريّ تزيد صفراً أو أكثر الى يمين الصحيح فيكون
كسراً عشرياً مخرجهُ ١٠ ان زدت صفراً واحداً
و ١٠٠ ان زدت صفرين وأكثر ان زدت أكثر

وفي تحويل ٢٥ الى اعشار تزيد صفراً الى يمينها هكذا
٢٥٠٠ - ١٠ * وفي تحويلها الى اجزاء من المئة تزيد صفرين
هكذا ٢٥٠٠٠ - ١٠٠ * وفي تحويلها الى اجزاء من الالف
تزيد ثلاثة اصفار هكذا ٢٥٠٠٠٠ - ١٠٠٠ * وهلم جرا

ومن هنا يسوغ لنا ان نحسب ما كان من صحيح
وكسريّ عشريّ كسراً عشرياً بشرط ان نسميه عند
قراءته من مخرج الكسر المفروض من دون التفات
الى الفاصلة

فان $٥٤٨٤٦٤ - \frac{٥٤٨٦٤}{١٠٠} *$ و $٢٢٤٦٥٤ - \frac{٢٢٦٥٤}{١٠٠٠} *$
و $٤٤٤ - \frac{٤٤}{١٠} *$ وقس على ذلك

الفصل الاول

في جمع الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم ما اردت جمعه سواء

كان مجرداً ام مقروناً بصحيح الاعشار تحت الاعشار
واجزاء المئات تحت مثلها وهلم جرا واضعاً الفواصل
متحاذاة تحت بعضها. ثم تجمع كما في الصحاح. ثم تقطع
بالفاصلة من يمين المجموع ارقاماً بقدر عدد الارقام
في اكبر كسري في السؤال باعتبار عدة منازل

مثال ذلك ان يقال اجمع ٤٤ الى ٢٨ الى ٥٦ *

وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٤٤ \\ ٢٨ \\ ٥٦ \\ \hline ١٢٨ \end{array}$$

مثال آخر

$$\begin{array}{r} ٥٤٤ \\ ٣٦٧٨ \\ ٢٨٠٧ \\ \hline ٩٤٦٤ \\ \hline ٩٨٩٢٠٣٧ \end{array}$$

فا عن يمين الفاصلة فيها كسراً وما عن يسارها صحيح
وعلى هذه القاعدة تجمع ما ياتي

(١) ٤٢٤٠٦٥ الى ٤٢٠٠٦٦ الى ١٨٦ الى ٢ الى ٤٨ الى ٤٠

(٢) ٢٧٨ الى ٢٦٠٠٢ الى ١٤ الى ٣٥ الى ٢ الى ٢٧

(٢) ٢٠٥٤ ٢٣٠٥٢ الى ٢٣٧ الى ٢٤٨ الى ٢٤٧ الى ٢٠٠٠٤٧

(٤) ٢٠٤٢ الى ٢٠ الى ٢٠٠٢ الى ٢٤٧ الى ١٨٥ الى ٢٠٤

(٥) $\frac{٤}{٣}$ الى $\frac{٢٤}{٣٠٠}$ الى $\frac{٤٨}{٣٠٠}$ الى ١٨٦٤ الى ٦٢٩ الى $\frac{٤٢}{٣٠٠}$

الفصل الثاني

في طرح الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم المطروح تحت المطروح منه متخاذي الفاصلتين ثم تطرح كما في الصحيح. وذلك سواء كانت الكسور مجردة أم مقرونة بصحيح. ثم تقطع من يمين الباقي ارقاما بقدر عدد الارقام في اكرر كسر في السؤال باعتبار عدة منازل

مثال ذلك ان يقال اطرح ٧٩٨ من ٩٨٧ * وهذه

صورة العمل

٩٨٧

٧٩٨

١٨٩

مثال آخر ان يقال اطرح ٨٧٩ من ٩٢٧٥ * وهذه

صورة

$$٢٠٢٧٥٠$$

$$٢٠٨٧٩$$

$$\hline ٢٠١٨٧١$$

زدنا صفراً الى يمين المطروح منه لكي تكون عدة المنازل
في المطروحين متساوية. فحولناها بذلك الى مخرج مشترك
كما تقدم. وهكذا العمل في نظائره
مثال آخران يقال اطرح ٢٠٨٧٩ من ٤٩٦٥ *
وهذه صورته

$$٤٩٦٥٠٠٠٠$$

$$٢٠٨٧٩$$

$$\hline ٤٩٦٤٠٩١٢١$$

وعلى هذه القاعدة تطرح ما يأتي

$$(١) \quad ٤١٤٦٨٤ \text{ من } ١٠٠٠١ \text{ } ٤٩٢$$

$$(٢) \quad ١١١١١١ \text{ من } ١٤٠٠٠٠٠٠١$$

$$(٣) \quad ٢٤١ \text{ من } ٢٠٠٠١$$

$$(٤) \quad ٦٥٤٠١ \text{ من } ٩$$

$$(٥) \quad \frac{٨٢}{١٠٠} \text{ من } \frac{٢٥٧}{١٠٠٠} \text{ } ٢٢$$



الفصل الثالث

في ضرب الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم المضروبين وتضرب كما
 في الصحاح. وذلك سواء كانت الكسور مجردة ام
 مقرونة بصحيح. ثم تقطع من يمين الحاصل ارقاما بقدر
 عدد منازل الكسر في المضروبين جميعا
 ولكن اذا كانت الارقام في الحاصل اقل من
 المنازل في المضروبين فزد الى يساره اصفارا تكفي
 للتسوية بينهما

مثال ذلك ان يقال اضرب ٢٢٧ في ٢٨ * وهذه
 صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٢٢٧ \\ ٢٨ \\ \hline ٢٢٩٦ \end{array}$$

فما ان الارقام في الحاصل ثلثة وذلك بقدر المنازل العشرية
 في المضروبين كانت كلها عشرية فقطعت جميعا بوضع الفاصلة
 عن يسارها كما رابت

مثال آخر ان يقال اضرب ٢٠٢ في ٢٣ * وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٢٠٢ \\ ٢ \\ \hline ٤٠٠٦ \end{array}$$

فيما ان المنازل في الحاصل اقل من المنازل في المضروبين زدنا صفراً الى يساره كما رايت . ولا يخفى سبب ذلك عن اعين المسئلة اعني ارباب الكسور للدارجة

اختصاران في الضرب

الاول انه في ضرب الكسر العشري في ١٠ او ١٠٠ او ١٠٠٠ او ما اشبه بخضير العجل يتقدم الفاصلة الى اليمين من المضروب منازل بقدر الاصفار في المضروب فيه . علي انه اذا كانت الاصفار من المضروب فيه اكثر من الارقام التي الى يمين الفاصلة يزداد الى يمين الارقام اصفار بقدر تلك الزيادة ففي ضرب ٢٢ في ١٠ تقدم الفاصلة منزلة الى اليمين هكذا ٢٢ في ١٠ وفي ضربها في ١٠٠ تقدم منزلتين هكذا ٢٢ في ١٠٠ وفي ضربها في ١٠٠٠ يزداد صفر هكذا ٢٢٠ ولم جراً

$\begin{array}{r} ٦٧٩ \\ ٦٧٩ \\ ٦٧٩٠ \\ ٦٧٩٠٠ \\ ٦٧٩٠٠٠ \end{array}$	}	-	{	$\begin{array}{r} ١ \\ ١٠ \\ ١٠٠ \\ ١٠٠٠ \\ ١٠٠٠٠ \end{array}$	}	<p>فالحاصل من ضرب ٦٧٩ في</p>
--	---	---	---	--	---	------------------------------

$$\begin{array}{r}
 ٢٧٠٠٠٠٠٠ \\
 ٢٧٠٠٠٠٠٠ \\
 ٢٧٠٠٠٠٠٠ \\
 ٢٧٠٠٠٠٠٠ \\
 ٢٧٠٠٠٠٠٠
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l}
 ١ \\
 ١٠٠ \\
 ١٠٠٠ \\
 ١٠٠٠٠ \\
 ١٠٠٠٠٠
 \end{array} \right\}
 \left\{ \begin{array}{l}
 ١ \\
 ١٠٠ \\
 ١٠٠٠ \\
 ١٠٠٠٠ \\
 ١٠٠٠٠٠
 \end{array} \right\}
 \begin{array}{l}
 \text{والحاصل من ضرب} \\
 \text{في } ٢٧٠٠٠٠٠٠
 \end{array}$$

الثاني اذا عيّنت في السؤال كمية المنازل العشرية في
الحاصل كما اذا قيل اضرب ٢٨٦٤٥ في ٢٨٢١٧٥ بحيث
تكون كمية المنازل العشرية في الحاصل اربعاً بخُصّر العمل
بالضرب على الطريق الآتي

وهو ان ترسم أولاً المضروب وتعدّ اوقاماً من الكسر
العشري فيه بقدر المطلوب حفظه في الحاصل مبتدئاً من
متزلة الاعشار وتضع نقطة علامة فوق الرقم الاخير منها . ثم
ترسم تحت المضروب فيه واضعاً احاد الصحيح منه الى اليمين
الذي الى يسار الفاصلة تحت الرقم المُعَلَّم بالنقطة وترسم الى يمين
هذا الرقم ما بقي من منازل الضحاج . ثم ترسم الى يسار الفاصلة
المنازل العشرية على ترتيبها الاعشار اولاً ثم الاجزاء من المئة
وهلمّ جرّاً الى اليسار . فتكون ارقام المضروب فيه قد رُسِمَت
مقلوبة المنازل على الترتيب بحيث يكون رقم الاحاد تحت الرقم
المُعَلَّم من المضروب

فتي رقت الاعداد هكذا تكون قيمة الحاصل من ضرب

كل رقم من المضروب فيه في الرقم الذي فوقه على محاذاته من المضروب نظير قيمة الرقم الاول الذي يُحفظ في الحاصل. ومن ثم يجب ان تبتدىء بضرب كل رقم من المضروب فيه في الرقم الذي فوقه من المضروب واضعاً الرقم الاول من كل حاصل تحت الرقم المعلم اي الاخير من المنازل العشرية التي يُطلب حفظها في الحاصل

ولكن بما ان المطلوب هو ضرب كل المضروب في كل رقم من المضروب فيه فلاجل التعويض عما تهمله تضرب كل رقم من المضروب فيه اولاً في الرقم الذي الى يمين الرقم الذي فوقه وتحمل ١ متى كان الحاصل من ذلك بين ١٥ و ٢٥ متى كان بين ٢٥ و ٣٥ متى كان بين ٣٥ و ٤٥ الخ وتهمل الباقي وتزيد ما تحمله على ما يحصل من الضرب في ما يليه. وللاجل الابضاج والمقابلة نرسم صورة الطريق العام وصورة هذا الطريق الخاص المختصر

صورة الطريق المختصر

٢٠٢٨٦٤٥

٥٧١٢٠٨٢

٧١٥٩٢٥

١٩٠٩١٦

٤٧٧٢

٢٢٩

١٦٧

١٢

٩١٠٢٠٤٢

صورة الطريق العام

٢٠٢٨٦٤٥

٢٨٦٢١٧٥

١١٩٢٢٢٥

١٦٧٠٥١٥

٢٢٨٦٤٥

٤٧٧٢٩٠

١٩٠٩١٦

٧١٥٩٢٥

٩١٠٢٠٤١٥٢٨٧٥

وضعنا المتزلة التي الى يسار الفاصلة من المضروب فيه وهي ٨ تحت ٤ من المضروب وهي آخر المنازل الاربع العشرية من المضروب المطلوب حفظها في الحاصل ورقمنا الى يمينها ٢ ثم رقمنا ٢ وهي اعشار الى يسار الفاصلة ثم ١ ثم ٧ ثم ١ قالين المنازل في المضروب فيه . ثم ضربنا ٢ في ٥ - ١٥ ووضعنا الرقم الاول من هذا الحاصل وهو ٥ تحت ٤ من المضروب وهي آخر رقم مما يحفظ في الحاصل واكملنا الضرب في جميع ارقام المضروب . ثم ضربنا ٨ في ٥ ايضاً - ٤٠ حملنا ٤ وزدناها على الحاصل من ضرب ٨ في ٤ - ٢٦ ورقمنا الرقم الاول من ٢٦ تحت اول رقم من الحاصل الاول وهو ٥ . ثم ضربنا ٢ في الرقم الذي الى يمين الرقم الذي بجاذبها وهو ٤ - ٨ حملنا ١ وزدناه على الحاصل من ضرب ٢ في ٦ - ١٢ رقمنا

٢ تحت أول رقم من الحاصل الثاني وهو ٦. وهكذا إلى نهاية العمل. وفي هذا المقدار من الأيضاح كفاية للفطن

ولو قبل ضرب ٢٢٤٦، ٢٤٥ في ٢٤٥٦٤، ٦٤ بحيث تكون المنازل العشرية ثلثاً لكانت صورة العمل هكذا

$$\begin{array}{r}
 ٢٤٥٠٢٢٤٦ \\
 ٤٦٥٤٢٤٦ \\
 \hline
 ١٤٧١٩٤٧٦ \\
 ٩٨١٢٩٨ \\
 ٤٩٠٦٥ \\
 ٩٨١٢ \\
 ١٢٢٦ \\
 ١٤٧ \\
 ٩ \\
 \hline
 ١٥٧٩١٠٢٤
 \end{array}$$

وعلى ما مرّ تصرب ما يأتي

- (١) ٢٢٠٥٧١ في ٧ * (٢) ٢٠٤٩ في ٢٠١٢ *
 (٣) ٥٢٧ في ٥٨ * (٤) ٧٥٤٦٨٤ في ٥٦٤٨ *
 (٥) ٦٥٤٨ في ٢٧٠٢٧ * (٦) ٨٤٢٠٦ في
 ٩٤٥٠٢٦ * (٧) ٩٢٨٤٧ في ٦٠٧٠٦٠٧ * (٨)
 ٥٢٤٢ في ٠٠٠٠٠١ * (٩) ٩٢٠٦٨٤ في ١٠٠٠٠٠٠
 (١٠) $\frac{٧٥}{١٠٠٠}$ في $\frac{٨}{١٠٠٠}$ * (١١) $\frac{٢٤٦}{١٠٠٠}$ في $\frac{٨}{١٠٠٠}$ * (١٢) $\frac{٥٤٢٧}{١٠٠٠٠٠}$
 في $\frac{٢}{١٠٠٠}$ ٦٥٤

(١٢) ٢٦٨٧٤٦٣٧ على ٤٠٤٦٣ بجيت ١٢٧٤٠٤٦٣ تكون

المنازل العشرية في الحاصل ثلثاً

(١٤) ٨٤٥٦٧ في ٢٢ بجيت ٩٠٨٧٦ تكون المنازل

العشرية في الجواب أربعاً

(١٥) ٥٦٤٠٧١٠٥٦٤ في ٤٧٥٠٤٦٤٩٤ بجيت ٤١٦٤٩٤ تكون

المنازل العشرية في الجواب خمساً

(١٦) ٦٧٩٠٤٧٤٥ في ٢٤٥٤٩٠١٧٥١ بجيت تكون

المنازل كلها في الجواب اعداداً صحيحة

~~المنازل العشرية في الجواب اعداداً صحيحة~~

الفصل الرابع

في قسمة الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم المقسومين وتقسّم كما في
الصحاح. وذلك سواء كانت الكسور مجردة ام
مقرونة بصحيح. ثم تقطع من يمين الخارج ارقاماً بقدر
زيادة منازل الكسر في المقسوم عن منازل في المقسوم
عليه

ولكن اذا كانت الارقام في الخارج اقل من

ال منازل المذكورة فزد الى يساره اصفاراً تكفي للتسوية
بينها. ويكون الخارج حينئذٍ كسراً عشرياً

واذا كانت المنازل العشرية في المقسوم عليه
اكثر مما هي في المقسوم فالعمل ان تزيد الى يمين
الاقل اصفاراً بقدر تلك الزيادة ويكون الخارج
حينئذٍ عدداً صحيحاً

واذا كانت المنازل العشرية متساوية في
المقسومين او كان باقٍ في العمل فالعمل ان تزيد
صفراً او اكثر اذا لزم الى يمين المقسوم ويكون الخارج
بعد الزيادة كسراً عشرياً

مثال اول ان يقال اقسم ٢٤٠٦٩٧٦ على ٥٧٢ *
وهذه صورة العمل

$$٥٧٢ \overline{) ٢٤٠٦٩٧٦ (٤٢٠٠٨}$$

$$\underline{٢٢٨٨}$$

$$١١٨٩$$

$$\underline{١١٤٤}$$

$$٤٥٧٦$$

$$\underline{٤٥٧٦}$$

فقطعنا رقمين من يمين الخارج وذلك بقدر زيادة المقسوم على المقسوم عليه باعتبار منازلها العشرية كما ترى
 مثال ثانٍ ان يقال اقسم ١٢٨٤٨٣٫١ على ٦٠٤٢١ *
 وهذه صورته

$$٦٠٤٢١ \overline{) ١٢٨٤٨٣٫١}$$

$$٢٠٤٢$$

$$١٨٠٦٣$$

$$١٨٠٦٣$$

زدنا صفراً الى يسار الخارج كما ترى بمائة اقل من الزيادة
 بمنزلة

مثال ثالث ان يقال اقسم ٤٢٩٧٤٠٤ على ٢٤٤٩ *

وهذه صورته

$$٢٤٤٩ \overline{) ٤٢٩٧٤٠٤}$$

$$٢٤٩$$

$$٩٠٧$$

$$٦٩٨$$

$$٢٠٩٤$$

$$٢٠٩٤$$

زدنا صفراً الى يمين المقسوم لان المنازل العشرية في المقسوم عليه اكثر مما هي فيه بواحد وقد تقدم ان الخارج في امثال ذلك يكون دائماً صحيحاً

مثال رابع ان يقال اقسام ٤٠٢٥ على ١٢٥ * وهذه

صورته

$$\begin{array}{r} ٣٢٥ \\ ٥٠٠ \\ ٥٠٠ \\ \hline \end{array}$$

زدنا صفراً الى يمين الباقي وهو ٥٠٠ فصار ٥٠٠ كما ترى
ثم قسمنا فخرج ٤٠ ولولا زيادة الصفر كان الخارج $\frac{٣}{١٢٥}$
كما لا يخفى. وبزيادة الصفر والقسمة قد حولنا الكسر من
دارج الى عشريني. ويُستحسن اتباع هذا الطريق في قسمة
الصحاح ايضاً

مثال خامس ان يقال اقسام ٢٠٦٧٢ على ٢٨١ *

وهذه صورته

$$٢٠٦٧٢ : ٢٨١ = ٧٣٢$$

$$\begin{array}{r} ٢٢٤ \\ ٤٢٢ \\ ٤٠٥ \\ \hline ٢٧٠ \\ ٢٤٢ \\ \hline ٢٧٠ \\ ٢٤٢ \\ \hline ٢٧٠ \\ ٢٤٢ \\ \hline ٢٧ \\ \hline \end{array}$$

ان علامة الجمع الموضوعة الى يمين الخارج تشير الى ان القسمة لم تنته اولا لانها به لها ولا بد من وضع هذه العلامة في كل عمل لم تنته فيه القسمة كهذا العمل لاجل التنبيه على ذلك

واذا كان يحصل المطلوب في اكثر الاعمال بتبلغ عدة المنازل العشرية الى ثلث او اربع لا حاجة فيها الى الزيادة على ذلك. لان ما يبقى بعد ذلك يكون في الغالب زهيدا جدا لا يلتفت اليه. على انه اذا كانت قيمة الصحيح المقسوم عظيمة جدا او كان العمل مما يقتضي زيادة تدقيق ينبغي تبليغ عدة المنازل العشرية حيثنظر الى سبع واحيانا الى عشر واعلم ان الاصفار الزائدة الى يمين المقسوم او الباقي تعد دائما مع المنازل العشرية في المقسوم عند المقابلة

اختصاران في القسمة

الاول اذا كان المقسوم عليه ١٠ او ١٠٠ او ١٠٠٠ او ما اشبه يختصر العمل بتأخير الفاصلة الى اليسار من المقسوم بقدر اصفار المقسوم عليه. ولكن اذا كانت الاصفار في المقسوم عليه زائدة عن الارقام التي الى يسار الفاصلة يزداد الى يسار الارقام اصفار بقدر الزيادة

$$\left. \begin{array}{r} ٢٠٧٦٩ \\ ٢٧٦٩ \\ ٢٠٢٧٦٩ \\ ٢٠٠٢٧٦٩ \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{r} ١٠ \\ ١٠٠ \\ ١٠٠٠ \\ ١٠٠٠٠ \end{array} \right\} \text{ فالخارج من قسمة } ٢٧٠٦٩ \text{ على}$$

$$\left. \begin{array}{r} ٦٤٠٢٨٩ \\ ٦٤٢٨٩ \\ ٢٦٤٢٨٩ \\ ٢٠٦٤٢٨٩ \\ ٢٠٠٦٤٢٨٩ \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{r} ١٠ \\ ١٠٠ \\ ١٠٠٠ \\ ١٠٠٠٠ \\ ١٠٠٠٠٠ \end{array} \right\} \text{ والخارج من قسمة } ٦٤٢٠٨٩ \text{ على}$$

الثاني اذا عيّنت في السؤال كمية المنازل العشرية في
الخارج كما اذا قبل اقسام ٧٥٤٠٢٤٧٣٨٥٠٠ على ٦١٠٢٤٧٧٥
بحيث تكون المنازل العشرية في الخارج ثلثاً يُختصر العمل
بالقسمة على الطريق الآتي

صورة الطريق العام

$$٦١٠٢٤٧٧٥ : (١٢٠٢٩٦) ٧٥٤٠٢٤٧٣٨٥٠٠$$

٦١٢٤٧٧٥	
١٤٠٨٦	٩٨٨
١٢٢٦٩	٥٥٠
١٨١٧	٤٢٨٥
١٢٢٦	٩٥٥٠
٥٩٠	٤٨٣٥٠
٥٥٢	١٢٩٧٥
٢٨	٢٥٣٧٥٠
٢٦٨	٨٠٨٦٥٠
١	٥٤٥١٠٠

صورة الطريق المختصر

$$6148 \div 1227 = 5 \text{ (بقية } 503 \text{)}$$

$$6148$$

$$\underline{1227}$$

$$1227$$

$$\underline{1227}$$

$$503$$

$$\underline{503}$$

$$38$$

$$\underline{37}$$

$$1$$

$$\underline{\quad}$$

ان العمل الذي الى يمين الخط القائم في الطريق العام لا يؤثر في ارقام الخارج كما نرى ومن ثم أهمل في الطريق المختصر. وذلك لان في كل قسمة تكون دائماً قيمة الرقم الاول من الخارج من رتبة قيمة رقم المقسوم الذي يرسم تحته الحاصل من ضرب الرقم الاول من الخارج في رقم الآحاد من المقسوم عليه. فمتى عرفت ما هي رتبة قيمة الرقم الاول من الخارج تستعمل من المقسوم عليه ارقاماً عشرية بقدر المنازل العشرية التي يُطلب وجودها في الخارج. ونجعل كل باقٍ مقسوماً جديداً ونترك في كل قسمة نالية رقماً من يمين المقسوم عليه حاملاً لاجل التعويض عن الارقام المهملة كما فعلت في اختصار

الضرب في هذا الباب

فهو يتبين ان الرقم الاول من الخارج في المثال هو من رتبة العشرات ومن ثم يستعمل خمسة ارقام من المنسوم عليه بما ان المطلوب وجود ثلاث منازل عشرية في الخارج. ونباهة المتعلم تغني عن الاسهاب

واعلم ان الامتحان في هذا الباب كالامتحان في الاعداد البسيطة

وعلى ما مرّ تقسم (١) ٢٤٢١ على ٢٠١١
 (٢) ٢٨٠٢٥٦١ على ٢٠١ و ٤٢٠٠٦٥٤ على ٢٠١
 (٣) ٥٨٠٢٤٧٠ على ٢٠٠٢ و ٦٨٩٤٠٢١٩٤ على ٢٠٠٢
 (٤) ١٠٠٠١ و ٤١ على ٢٠٠٠٠١ و ٢٧٢٤ على ٢٧٢٤
 (٥) ٤٤٥ و ٤١ على ٦٤٧٥ و ٩٢١٩٠٠٤٩ على ٩٢١٩٠٠٤٩
 (٦) ٢٢٤٥٤٧

(١٠) و ٥٩ على ٢٧٤٥٧١٢٤٥ بحيث تكون عدّة المنازل العشرية في الخارج ثلاثاً

(١١) و ٤٩٦٢٠٤٩٧٠٠٧٧٠٢٤٢٠١٧٤ على ٤٩٥٧٨٢٢٦٩ بحيث تكون عدّة المنازل العشرية في الخارج اربعاً

(١٢) و ٤٥٧٠٤٢٧٩٤٧١٩٤٢٤٩٥ على ١٤٠٧٢٤٩٥ بحيث تكون عدّة المنازل العشرية في الخارج يقدر عدّة منازل الصحاح فيه

مسائل متفرقة

- (١) رجل ابتاع ٤ بسطات جوخ وكان عدد الاذرع في الاولى ٥٤٨٢٠٠٠٧ وفي الثانية ٢٦٠٤ وفي الثالثة ١٤٢٠١ وفي الرابعة ١٢٠٨٤ فكم كان عدد الاذرع في الجميع
- (٢) ناجر في مخزنه ٤ قفف رز في الاولى ٢٤٢٠٠١ رطل وفي الثانية ٢٩٢٠٠٠١ رطل وفي الثالثة ٢٣٠٤ رطل وفي الرابعة ٢٦ رطلاً فكم كانت الاطوال
- (٣) فجة طولها ٢٢٠٤٢ قصبة وعرضها ١٤٢٠٨٧٤ قصبة فكم هو الفرق بين طولها وعرضها
- (٤) كيسان في احدهما ١٦٤٠٥٢١ غرش وفي الاخر ٢٧٢٠١ غرش فكم تكون الزيادة في اكبرها
- (٥) ناجر اشترى ٢٤٠٥ ذراع جوخ في سعر ٥٤٠٦٥ غرش فكم دفع ثمن الجميع
- (٦) رجل يربح ٢٥٢٠٤ غرش في اليوم فكم يربح في السنة على حساب السنة ٢٦٥ يوماً
- (٧) رجل ترك لاولاده الاثني عشر ٤٨٧٥٢٩٤ غرش فاذا قُسمت بينهم بالسوية فكم ينال الواحد منهم
- (٨) ثمن ٤٦٢٠٤ ذراع جوخ ٩٤٨٢٠٥٦ غرش فكم يكون ثمن الذراع

في تحويل الكسور الخارجة الى كسور عشرية.

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{7}{8}$ الى كسري عشري *
وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} 72 \\ \hline 7. \\ 07 \\ \hline 2. \\ 2. \end{array}$$

Digitized by Google

وهذه صورته

$$٢٢) ٢٤٠٠ (٢٠٩٣٧٥$$

$$\begin{array}{r} ٢٨٨ \\ ١٢٠ \\ ٩٦ \\ \hline ٢٤٠ \\ ٢٢٤ \\ \hline ١٦٠ \\ ١٦٠ \\ \hline \end{array}$$

اذ كانت الاعداد المربعة خمسة زدنا صفراً الى يسار الخارج
كما رايت ولا اشكال فيها * وامتحان العمل بترجيح الكسر
العشري الى كسر دارج كما ستعلم
وعلى هذه القاعدة تحويل الامثلة الآتية

$$\begin{array}{cccccc} \frac{٣}{٢٥} (٥) & \frac{٢٧}{٢٩} (٤) & \frac{٩}{١١٢٩} (٣) & \frac{١٢}{٢٤} (٢) & \frac{١}{٤} (١) \\ \frac{١}{٢} (١٠) & \frac{٥}{١٧٨٥} (٩) & \frac{١}{٢} (٨) & \frac{١١}{٦٠٠٦} (٧) & \frac{٢}{١٠٠٠} (٦) \\ \frac{١}{٨} | \frac{١}{٤} | \frac{١}{٢} (١٢) & \frac{١}{٢} \% \frac{١}{٤} (١٣) & \frac{٧}{٢٠} \% (١١) & \frac{١}{١٦} و \frac{٧}{٨} و \frac{٢}{٤} و \frac{١}{٤} \end{array}$$

فائدة * اذا شئت تحويل الكسر العشري الى كسر
دارج فالعمل ان تحذف الفاصلة وترسم مخرج الكسر العشري
تحت الصورة ثم تحط ما كان اذا امكن * فلو قيل حول
٢٤٣٧٥ الى كسر دارج حذف الفاصلة ثم وضعت ذلك على
المخرج هكذا $\frac{٢٤٣٧٥}{١٠٠٠٠} - \frac{٧}{١٦}$ وهو الجواب

وعلى ذلك نحول ما يأتي (١) ٨٧٥ و (٢) ٢٤٦٣
 (٣) ٢٠٠٢ (٤) ٢٠٧ (٥) ٨٤٤ (٦) ٢٠٠٤٠٠
 (٧) ٢٠٠٢٧٠٦٠٧٨٠

الفصل السادس

في تحويل عدد صحيح الى كسر عشري من اسم اعلى
 العمل في ذلك ان تقسم الصحيح على عدد من
 اسمه يساوي واحداً ما فوقه زائداً الاصغار كما علمت
 قبلاً. ثم تقسم ما خرج من ذلك على عدد من اسمه
 يساوي واحداً ما فوقه. وهكذا الى نهاية العمل.
 فالخارج الاخير هو الكسر العشري المطلوب
 مثال اول ان يقال حول ٦ باراب الى كسر عشري
 من الريال. وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٢٦٠ \\ ٤ | \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٥ \\ ٢ | \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٥٠ \\ ٢ | \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٧٥ \\ ٢ | \end{array}$$

فيكون الجواب ٢٠٠٧٥ الريال

مثال ثانٍ ان يقال حول $\frac{1}{2}$ غرش الى كسر من
الريال * تحول $\frac{1}{2}$ الى كسر عشري أولاً - ٢٥ ثم نقسم ٨٢٥
على ٢٠ * وهكذا العمل في ما اشبهه كما اذا حولت $\frac{1}{8}$ ٢٥
دقيقة الى كسر من الساعة و $\frac{1}{4}$ ذراع الى كسر من الميل
وعلى هذه القاعدة تحول (١) ٤ جدد الى كسر من
الغرش (٢) ٦ دراهم الى كسر من الرطل (٣) ٢٤
دقيقة الى كسر من اليوم

الفصل السابع

في تحويل اعداد من اسماء مختلفة الى كسر عشري من اسم مفروض
العمل في ذلك ان تقسم ادنى اسم في السؤال
على عددٍ منه يساوي واحداً منها فوَقْه وانت تريد
الاختصار كما علمت قبلاً: ثم تجمع الخارج من ذلك الى
الى ما فرض منها فوَقْه وينقسم المجتمع. ثم تجمع الخارج
كما في الاول. وهكذا العمل في ما فرق هذا وما فوَقْه
الى نهاية العمل: فما كان اخيراً فهو المطلوب
مثال ذلك ان تحول ٦ بارات و $\frac{1}{4}$ غرشاً الى كسر عشري

من اسم الريال. وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٢٦٠ \\ ٤ \overline{) ١٠٤٠} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٦ \\ ٤١٥ \overline{) ١٠٤٠} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٦ \\ ٤١٥٠ \overline{) ١٠٤٠٠} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٦ \\ ٤٧٠٧٥ \overline{) ١٠٤٠٠} \end{array}$$

فيكون الجواب ٢٦٠٧٥ من الريال كما رايت

وعلى هذه القاعدة تحوّل ما ياتي

(١) ٤ جدد و ١٥٠ بارّة و ٧ غروش الى كسري من الريال

(٢) و ٣ امداد و ١٥٠ اكيال الى كسري من الغرارة

(٣) و ٤٨ دقيقة و ٤ ساعات و ٦ ايام الى كسري من السنة

(٤) و ٤ اذرع و ٥ باعات الى كسري من البريد

(٥) و ٢٧ درهما و ٤ اواق و ٥ ارطال الى كسري من القنطار

(٦) و ٢ رطل الى كسري من القنطار ايضا

(٧) و ٥٢ جديد و ٦ بارات و ٤ غروش الى كسري من

الريال

الفصل الثامن

في تحويل كسري عشري الى صحيح من اسم ادنى

العمل في ذلك ان تضرب الكسر المفروض

في عددٍ ما تحته يساوي واحدًا منه ونقطع من يمين
الحاصل ارقامًا بقدر منازلِهِ . ثم تضرب الارقام
المقطوعة هكذا في عددٍ ما تحته يساوي واحدًا من
اسمها ونقطع الارقام من يمين الحاصل كالاول .
وهكذا الى نهاية العمل . فإكان الى يسار الفاصلة فهو
الجواب

مثال ذلك ان نحول ٧٦٥٤ من الريال الى عددٍ صحيحٍ
من اسمٍ ادنى . وهذه صورة العمل

٧٦٥٤ ر

٢٠

١٥٤٣٠٨٠ غر

٤٠

١٢٤٣٢٠٠ فض

٩

٢٤٨٨٠٠ جد

فيكون الجواب ١٥ غرشًا و ١٢ بارة وجديدين
وعلى هذه القاعدة نحول ما ياتي

- (١) ٢٦٣٤ من اليوم
 (٢) ٦٥٤٢٢ من الغرارة
 (٣) ٠٧٣٢٤ من النظار
 (٤) ٠٨٦٥٠٢ من الهرج
 (٥) ٢٠٥٧٨ ٦٤ من الريال
 (٦) ٢٦٠٠٦٤٢٥ من البريد

• نمة •

ان الكسور العشرية غير المتناهية كما مر في فصل القسمة
 لا بد لها من تكرار ارقامها دوراً دوراً على التوالي ومن ذلك
 يقال لها الكسور الدورية . فاذا كان المكرر رقماً واحداً
 بعينه نحو ٢٢٢٢٢، ونحو ٧٧٧٧٧، فيقال له دور بسيط .
 ولاجل الاختصار يعبرون عنه برقم واحد يضعون نقطة على
 راسه هكذا ٢، و٧، اشعاراً بان كلا من ٢، و٧، مثلاً يتكرر
 الى ما لا نهاية . واذا كان المكرر اكثر من رقم واحد نحو
 ٢٢٢٢٢٢٢، ونحو ٦٥٤٦٥٤٦٥٤٦٥٤، فيقال له دور مركب .
 ولاجل الاختصار يعبرون عنه بوضع نقطة على راس الرقم
 الاول واخره على راس الرقم الاخير هكذا ٢، و٦٥٤،
 اشارة الى ان كلا منهما يتكرر الى ما لا نهاية . واذا خرج شيء

قبل ابتداء الادوار نحو ٥٤٢٢٢٢ ونحو ٠.١.١.١ ونحو ٠.٢٢٢٢
فيقال للكسور أخيفت

ثم الادوار مطلقاً ان تعددت دفعات غير متناهية تدعى
شيئاً قشيقاً الى التعبير عن تمام قيمة الكسر. ولكن لا يمكن
الوصول اليه بالكمال فذلك يقصد تخفيف قيمتها بواسطة
الكسور النارية كما سيأتي

ففي تحويل $\frac{1}{10}$ مثلاً الى كسر عشري يخرج + ٠.١١١١
فالدور ٠.١ - $\frac{1}{10}$ فاذن قيمة ٠.٢ يجب ان تكون $\frac{1}{10}$ لانها ثلاثة
امثاله وقيمة ٠.٤ - $\frac{1}{10}$ و ٠.٥ - $\frac{1}{10}$ و ٠.٦ - $\frac{1}{10}$ و ٠.٩ - $\frac{1}{10}$ -
١ صحيحاً

وفي تحويل $\frac{1}{100}$ الى كسر عشري يخرج + ٠.٠١٠١٠١
فالدور ٠.٠١ - $\frac{1}{100}$ فاذن قيمة ٠.٠٢ يجب ان تكون $\frac{1}{100}$ لانها
اربعة امثاله و ٠.٠٦ - $\frac{1}{100}$ و ٠.٠٧ - $\frac{1}{100}$ و ٠.٠٨ - $\frac{1}{100}$ و ٠.٠٩ - $\frac{1}{100}$ وهلم
جراً

وفي تحويل $\frac{1}{1000}$ الى كسر عشري يخرج + ٠.٠٠١٠٠١
فالدور ٠.٠٠١ - $\frac{1}{1000}$ فاذن قيمة ٠.٠٠٢ - $\frac{1}{1000}$ لانها اربعة
امثاله وقيمة ٠.٠٠٦ - $\frac{1}{1000}$ وهلم جراً

واذ كان ذلك بصدق في أي عدد من المنازل فاننا
نستخرج القاعدة الآتية لتحويل الكسور العشرية الغير المتناهية

الى كسورٍ دارجة * وهي ان نجعل الارقام المكررة المنروضة
صورةً ويكون المخرج تسعاتٍ عدتها بقدر عدد الارقام في
الدور

فلو قيل حوّل ٢، و٤، و٨، و١٦، و٣٢ الى كسور
دارجة كان الجواب $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{16}$ و $\frac{1}{32}$ * ولو قيل
حوّل ٨، كان الجواب $\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{11}$ * ولو قيل حوّل
٧٢، كان الجواب $\frac{1}{9}$ - $\frac{1}{11}$ * ولو قيل حوّل ٣٠٠،
كان الجواب $\frac{1}{100}$ - $\frac{1}{110}$

واما الكسور الخفاء فالعمل فيها ان تجد قيمة كلٍّ من
الجزءين على حدةٍ ثم تجمعهما معاً

مثال ذلك ٤٣، فالدور يتبدى هنا من منزلة
الاجزاء من المئة والرقم الاول وهو ٤ - $\frac{1}{10}$ والدور وهو ٣٠ -
 $\frac{3}{10}$ - $\frac{1}{10}$ - $\frac{2}{10}$ تجمع هذين الجزئين معاً هكذا $\frac{1}{10} + \frac{2}{10}$ -
 $\frac{3}{10}$ - $\frac{2}{10}$ وهو الجواب

والامتحان يكون بترجييع الكسر الدارج الى عشري *
فامتحان المثال الاخير هكذا ١٣ ÷ ٢٠ - ٤٣،
واعلم ان الكسور الدورية تُجمع وتُطرح وتُضرب وتُقسم
بتحويلها اولاً الى كسورٍ دارجة تساويها

الكتبا الثالث

في استخراج المجهولات وفي المعاملات وفيه بابان

الباب الاول

في استخراج المجهولات وفيه اربعة فصول

الفصل الاول

في النسبة البسيطة

لاستخراج المجهولات ثلاث طرق وهي النسبة وحساب
الخطأين والتحليل وسياتي بيانها * فالنسبة تنقسم الى منفصلة
وفيها كلامنا الآن والى متصلة وسياتي الكلام عليها
واعلم ان نسبة عدد الى عدد آخر هي ما يخرج من قسمة
الاول على الثاني فيعبر عنها بكسر صورة العدد الاول ومخرجه
العدد الثاني . فنسبة ٢ الى ٦ مثلاً $\frac{2}{6}$ - $\frac{1}{3}$ ونسبة ٦ الى ٢
 $\frac{6}{2}$ - 3 * واذ قد علمت ذلك نقول

النسبة المنفصلة تنقسم الى بسيطة ومركبة

فالنسبة البسيطة عبارة عن اربعة اعداد نسبة
اولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها . وبالعكس
اي نسبة رابعها الى ثالثها كنسبة ثانيها الى اولها .
وكذا نسبة اولها الى ثالثها كنسبة ثانيها الى رابعها .
وهي تُعرف بالاربعة المتناسبة ، واما النسبة المركبة
فسياتي بيانها

فان ٤ و ٦ و ٨ و ١٢ مثلاً اعداد متناسبة لان نسبة ٤
الى ٦ كنسبة ٨ الى ١٢ فان $\frac{4}{6} = \frac{8}{12}$ * وكذا نسبة ١٢ الى
٨ كنسبة ٦ الى ٤ فان $\frac{12}{8} = \frac{6}{4}$ * وكذا نسبة ٤ الى ٨ كنسبة
٦ الى ١٢ فان $\frac{4}{8} = \frac{6}{12}$ *

وطريقة كتابة الاربعة المتناسبة ان ترقم
الاعداد في سطر واحد متوالية واضعاً نقطتين
احدهما فوق الاخرى بين اولها وثانيها ومثل ذلك
بين ثالثها ورابعها واربع نقط ميزاناً بين ثانيها وثالثها
هكذا $12 : 8 :: 6 : 4$

فتقرأ نسبة ٤ الى ٦ كنسبة ٨ الى ١٢ فتكون
النقطتان بمعنى الى والمربع النقط بمعنى كنسبة
ويقال في الاختصار اربعة الى ستة كثنائية الى
الني عشر

ثم اذا كان الكسران وهما $\frac{4}{6}$ و $\frac{8}{12}$ متساويين يلزم
مساواة الصورتين اذا حولناهما الى مخرج مشترك
اي ان $4 \times 6 = 12 \times 8$ وهو ضرب الاول في
الرابع والثاني في الثالث. وهكذا القول في $\frac{12}{8}$ و $\frac{6}{4}$
وفي $\frac{4}{8}$ و $\frac{6}{12}$ وهو ظاهر

فينتج انه في الاربعة المتناسبة يكون مسطح الطرفين
وهما الاول والرابع مساويا لمسطح الوسطين وهما
الثاني والثالث. فاذا ضرب احد الطرفين في الآخر
وقسم حاصل ضربها على احد الوسطين يكون
الخارج عين الوسط الآخر. واذا ضرب الثاني في

الثالث اعني احد الوسطين في الآخر وقسم حاصل ضربها على احد الطرفين يكون الخارج عين الطرف الآخر

فيلزم من ذلك انه متى جهل احد هذه الاعداد استخرج من الثلاثة الآخر

فان كان المجهول احد الطرفين قسمت الحاصل من ضرب احد الوسطين في الآخر على الطرف المعلوم

فلو جهل ٤ من المثال المذكور ضربت ٦ في ٨ - ٤٨
نقسم ذلك على ١٢ - ٤ * ولو جهل ١٢ قسمت ٤٨ على ١٢ - ٤

وان كان المجهول احد الوسطين قسمت الحاصل من ضرب احد الطرفين في الآخر على الوسط المعلوم

فلو جهل ٦ قسمت ٤٨ على ٨ - ٦ * ولو جهل ٨
قسمت ذلك على ٦ - ٨ * وقس على ذلك . ويلزم المتعلم

ادراك النسبة مدققاً فتهون عليه مستنصبات المسائل

واعلم ان نسبة المسعر الى السعر كنسبة الثمن الى الثمن
فلو قيل خمسة ارطال بثلاثة غروش فالاربعة الارطال
بكم لكانت الخمسة الارطال المسعر والثلاثة الغروش السعر
والاربعة الارطال الثمن والمجهول المستؤل عنه الثمن وهو
الرابع * وهذه صورة كتابتها

ط ط غر

٥ : ٤ :: ٢ : الجواب

ولو قيل خمسة ارطال بعشرة غروش فكم رطلاً يكون
لنا ثمانية غروش لكان المجهول المستؤل عنه الثمن * وهذه
صورة كتابتها

غر غر ط

١٠ : ٨ :: ٥ : الجواب

فائدة * في قسمة عدد على آخر أو تسطیح عددین أو
اکثر وقسمة مسطحيها على مسطح عددین أو اکثر قد یختصر
العمل كثيراً بكتابة ذلك بصورة کسر وحذف الاضلاع
المشتركة بین المقسومین بوضع شطب تحتها أو بالضرب علیها
ففي قسمة ٦٢٠ على ٢٥ مثلاً تكون صورة العمل هكذا

الآخر المطلوب . وهذا يكون دائماً من جنس العدد
الثالث كما ان العدد الاول يكون دائماً من جنس
العدد الثاني

واعلم انه اذا كانت الاعداد من اسماء مختلفة يجب تحويلها
اولاً الى اسم واحد بالتحويل الصاعد والنازل كما عرفت قبلاً .
واذا بقي باق من القسمة على الطرف الاول تحوّل ذلك
الباقى الى ما دونه وهكذا حتى لا يبقى امكان للتحويل
مثال اول ان يقال ٦٠ رجلاً بينون برجاً في ٤٠ يوماً
ففي كم يوماً يتدر ٢٠ رجلاً ان بينوه اذا كان معدل الشغل
واحداً . وهذه صورة العمل

رجل	رجل	يو
٢٠	٦٠	٤٠
::		
الجواب		
٦٠		

الجواب يو ٨٠ (١٠/٢٤٠) ٢١٠

وضعنا ٤٠ ثالثاً لانه من جنس الجواب و ٢٠ اقل العددين
الباقين اولاً لان الجواب يقتضي ان يكون اكثر من العدد
الثالث لانه من المعلوم انه يلزم للثلثين رجلاً وقت اكثر مما
يلزم للستين رجلاً لاجل اتمام عمل واحد بعينه اذا كان معدل

الشغل واحداً . وهكذا نكون قد جعلنا أكبر العدد بين ابي
الوسط الاول وهو ٦٠ مضروباً فيه واصغرهما اي الطرف
المعلوم وهو ٢٠ مقسوماً عليه . وبمقدار ما يكون المضروب فيه
أكبر والمقسوم عليه اصغر يكون الخارج أكثر كما لا يخفى

مثال ثانٍ ان يقال ثمن ١٢ رطل عنب ٨ غروش فكم
ثمن ٤ ارطال . وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} \text{ط} \quad \text{ط} \quad \text{ط} \\ 12 : 4 :: 8 : \text{المجواب} \end{array}$$

٤

$$\frac{12}{32}$$

والمجواب غر $2\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2} = 2$

وضعنا ٨ ثالثاً لما تقدم وأكثر العدد بين الباقيين أولاً لان
المجواب ينتضي ان يكون اقل من العدد الثالث لانه من
الواضح ان ثمن ٤ ارطال اقل من ثمن ١٢ رطلاً . وبمقدار ما
يكون المضروب فيه اقل والمقسوم عليه أكثر يكون الخارج
اقل وهو ظاهر

وهذه القاعدة تجري في الكسور ايضاً

مثال الكسور الدارجة ان يقال ثمن $\frac{1}{2}$ رطل $\frac{1}{4}$ غرش
فكم ثمن $\frac{1}{2}$ رطل . وهذه صورته

ط ط غر

$$\frac{1}{2} : \frac{1}{2} :: \frac{1}{4} : \frac{1}{4} \text{ ج}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{6} - \frac{1}{12} = \frac{1}{12} \text{ غر وهو الجواب}$$

ومثال الكسور العشرية ان مثال ثمن ٢٤ رطل ٢٦

غرش فكم ثمن ٢٤ من الرطل . وهذه صورته

ط ط غر

$$\frac{1}{2} : \frac{1}{2} :: \frac{1}{4} : \frac{1}{4} \text{ ج}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{6} - \frac{1}{12} = \frac{1}{12}$$

٢٦ غر وهو الجواب

ولا اشكال فيها

والامتحان يكون بنسبة مسطح الطرفين على احد الاوسطين
فان خرج الاوسط الاخر والفاعل فاسد . وعلى ذلك نمتحن
ما تقدم من الامثلة

فائدتان * الاولى ان العمل في هذا الباب قد يختصر
بضرب العدد الثالث في نسبة العدد الاول والثاني معبراً
عنها بكسر محطوط او مرفوع كما اذا ضربت ٤٠ من المثال
الاول في نسبة ٦٠ الى ٢٠ - $\frac{1}{2}$ - ٢ فيكون الجواب ٨٠
كما تقدم . واذا بقي باق فحوّله كما عرفت قبلاً

الثانية * متى كان للعدد الثاني او العدد الثالث ضلع
يشارك فيه مع العدد الاول كما اذا قيل ثمن ٢٤ رطلاً ١٦
غرشاً كم ثمن ١٢ رطلاً يختصر العمل بمحذف الاضلاع المشتركة
من الطرفين كما علت هكذا

$$٨ = ٨ \times ١ = \frac{١٦ \times ١}{٢٤}$$

٢

٢

٢

فان ١٢ ضلع نفسها مرة وضلع ٢٤ مرتين فحذفناها ثم
حذفنا ٢ و ٨ من ١٦ ثم ضربنا ١ في ٨ وقس عليه
ثمة

لو قيل مالٌ جمع ثلثه الى ربعه فكان ١٠ كم هو لحوّلنا
 $\frac{١}{٢}$ و $\frac{١}{٤}$ الى صورة جديدة ومخرج مشترك $\frac{١}{٢} - \frac{١}{٤}$ و $\frac{١}{٢} - \frac{١}{٤}$
ثم جمعنا ثلث المخرج المشترك وهو ٤ الى ربعه وهو ٢ - ٧ ثم قلنا
٧ : ١٢ :: ١٠ : $\frac{١٧}{٢}$ الجواب

ولو قيل مالٌ طرّح منه ثلثه وربعه فبقي ٦ كم هو لحوّلنا
 $\frac{١}{٢}$ و $\frac{١}{٤}$ كما تقدّم ثم طرحنا من المخرج المشترك ثلثه وهو ٤
وربعه وهو ٢ - ٥ ثم قلنا
٥ : ١٢ :: ٦ : $\frac{١٤}{٥}$ الجواب

ولو قيل مالٌ ضرب ربعه في سدسه فعاد بعينه كم هو

لحوّلنا $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{6}$ كما تقدّم - $\frac{1}{24}$ - $\frac{1}{12}$ ثم ضربنا ربع المخرج
لمشترك وهو ٢ في سدسه وهو ٢ - ٦ ثم قلنا

$$٦ : ١٢ :: ١٢ : ٢٤ \text{ الجواب}$$

ولو قيل ١٠ دراهم قُسمت على ٢ رجال لآخذهم نصفها
وللاخر ثلثها وللاخر سدسها كم نصيب كلّ منهم لحوّلنا $\frac{1}{2}$
و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{6}$ كما تقدّم - $\frac{1}{12}$ - $\frac{1}{6}$ ثم اخذنا من المخرج المشترك
نصفه وهو ٢ وثلثه وهو ٣ وسدسه وهو ٦ ثم قلنا

$$٦ : ٢ :: ١٠ : ٥ \text{ نصيب صاحب النصف}$$

$$٦ : ٣ :: ١٠ : ٢١ \text{ نصيب صاحب الثلث}$$

$$٦ : ١ :: ١٠ : ١٢ \text{ نصيب صاحب السدس}$$

ولو قيل ٥٥٠ غرشنا قُسمت على ٢ بحيث كانت نسبة
نصيب الاول الى الثاني كنسبة ٢ الى ٣ والى الثالث كنسبة
٤ الى ١ نفرض نصيب الاول ١ فيكون نصيب الثاني بقدره
مرة ونصف اي ٢ الاول والثالث $\frac{1}{4}$ الاول نجمع $١ + \frac{2}{3} + \frac{1}{4}$

- $\frac{11}{4}$ ثم نقول

$$\frac{11}{4} : ١ :: ٥٥٠ : ٢٠٠ \text{ نصيب الاول}$$

$$\frac{11}{4} : \frac{2}{3} :: ٥٥٠ : ٣٠٠ \text{ الثاني}$$

$$\frac{11}{4} : \frac{1}{4} :: ٥٥٠ : ٥٠ \text{ الثالث}$$

٥٥٠ مجموع الانصبة وهو

امتحان العمل

ولو قيل دفع زيد وعمر ووبكر ٥٢٠ غرش لاجل بناء
معبد كل منهم على نسبة بعد بيته عنه اي ان الذي على بعد
ميلين دفع مضاعف ما دفعه الذي على بعد ٤ اميال .
وكان المعبد يبعد عن بيت زيد ميلين وعن بيت عمرو ٢ اميال
وعن بيت بكر ٤ اميال فكم يكون قد دفع كل منهم من
هذا المبلغ . في هذه المسألة ينبغي ان يكون عمرو قد دفع ٢ ما
دفعه زيد وبكر ٤ ما دفعه عمرو او ٤ ما دفعه زيد فنفرص
ان زيدا دفع مبلغا ما معبرا عنه بواحد فيكون عمرو قد دفع
٢ وبكر ٤ او ٢ - ٢ بالتحويل الى المخرج مشترك والجمع
 $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{4}$ ثم نقول

١٢ : ٦ :: ٥٢٠٠ : ٢٤٠٠ ما دفعه زيد

١٢ : ٤ :: ٥٢٠٠ : ١٦٠٠ عمرو

١٢ : ٢ :: ٥٢٠٠ : ١٣٠٠ بكر

٥٢٠٠ المجموع ونقس على

جميع ما تقدم

مسائل مشورة

(١) ثمن ٤ كتب ٢١٢ غرشا فكم ثمن ٦٤ كتابا ٩٢ ٣ ٣ ٢

(٢) سعر رطل سكر ١٢ غرشاً فكم ثمن ٨٧ رطلاً $\frac{٨٧}{١٢} = ٧ \frac{٣}{٤}$

(٣) ثمن ٤٨ رطل بن ٥٤٦ غرشاً فكم ثمن ٢٨ رطلاً $\frac{٥٤٦}{٤٨} = ١١ \frac{١}{٢}$

(٤) ثمن ٥٠ ذراع جوخ ٢٥٠٠ غرش و ٢٤ فضة فكم ثمن

٨٦ ذراعاً $\frac{٢٥٠٠}{٥٠} = ٥٠$ غرش $\frac{٢٤}{٥٠} = ٠ \frac{٤}{٥}$ فضة

(٥) رجل يقطع ٢١٠ اميال في ٦ ساعات فكم ميلاً يقطع

في سنة $\frac{٢١٠}{٦} = ٣٥$ اميال يومياً $٣٥ \times ٣٦٥ = ١٢٧٧٥$ اميال

(٦) ثمن ذراع الثوب ٤٢٥ غرش فكم ثمن ٤ اثناب على

حساب الثوب ٢٤ ذراعاً $\frac{٤٢٥}{٢٤} = ١٧ \frac{١}{٢}$ غرشاً

(٧) ٢٠ عدل طحين تكفي ١٠٠ رجل ٤٠ يوماً فكم يوماً

تكفي ٢٥ رجلاً $\frac{١٠٠}{٢٥} = ٤$ رجل

(٨) ثمن ٥ ارطال و ٢ اواق و ٢٤ درهماً ٦٢ غرشاً و ٢٤

فضة و فكم ثمن ٢٥ رطلاً و ٤ اواق $\frac{٦٢}{٥} = ١٢ \frac{٢}{٥}$ غرشاً $\frac{٢٤}{٥} = ٤ \frac{٤}{٥}$ درهماً $\frac{٢٤}{٥} = ٤ \frac{٤}{٥}$ فضة

(٩) ثمن ٩ اذرع خام ١٥ غرشاً و ٢ فضة فكم ثمن ٧٢ ذراعاً $\frac{١٥}{٩} = ١ \frac{٢}{٣}$ غرشاً $\frac{٢}{٩} = ٠ \frac{٢}{٩}$ فضة

(١٠) رجل اجرة ٢٤٦ غرشاً في الشهر فكم غرشاً ياخذ

في اليوم $\frac{٢٤٦}{٣٠} = ٨ \frac{٢}{٥}$ غرشاً

(١١) قاعة طولها ٢٢٢ اصبعاً و عرضها ١٧٢ اصبعاً فكم

ذراعاً من البساط يكفي لغرضها اذا كان عرض البساط ٢٦

اصبعاً

(١٢) مال زبد عليه نصفه و ثلثه و قسم الجميع على ثلثة فخرج

خمسـة كم هو $\frac{٦}{٨}$ (١٢) مال طُرِح منه ثلاثة اخماس وضرب الباقي في نفسه

فعاد المال بعينه كم هو $\frac{٦}{٨}$ (١٤) مال ضرب نصفه في ثلثيه وقسم خمسة اسداس الحاصل

على نصفه فبلغ عشرة كم هو ١٨ (١٥) جماعة من الناس عددهم ٨٤٦ نفرًا وعندهم مؤونة

تلكهم ٢٦٥ يومًا فاذا زاد عددهم الى ١١٢٤ نفرًا فكم يومًا
تلكهم

(١٦) رجل يتدري ان يتم عملاً في ١٢ يومًا اذا اشتغل ٤
ساعات في اليوم ففي كم يومًا يتدري ان يتم ذلك العمل اذا

اشتغل ٦ ساعات في اليوم ٨ (١٧) تاجر انكسر وعليه ٩٢٢٧ غرشا لاربعة غرماء وله

من الدراهم والاغراس والاثاث ما يبلغ ٦٥٤٢ غرشًا و٢٤
فضة فاذا قسم ماله بين غرمائه فكم يصيب الغرش ٧٠

(١٨) تاجر ابتاع ١٢١ ثوبًا من القاش وكان كل ثوب ٤٠
ذراعًا فبلغ ثمن الجميع ١٢٦٢ غرشًا ثم باع ما اشتراه في سعر

الذراع ٢٥ من الغرش فهل ربح في ذلك او خسروكم كان
ذلك

(١٩) رجل يمد ٢٠٠ في دقيقتين فكم بقدر ان يمد في

اليوم

(٢١) ٦٩٨٧ حجر آقياس كل منها ١٤ اصبعاً تكفي لبناء
سور الى ارتفاع معلوم فبكم حجر أقدر ان نبني سوراً مثله في
الارتفاع اذا كان قياس الحجر ٦ اصابع
(٢١) رجل يقطع ٨٥ ميلاً في عشرين ساعة فكم ميلاً يقطع

في ٤ ايام

(٢٢) أب ترك لابنه مبراثا فصرف ربه في ٨ اشهر وفي ١٢
شهرًا صرف ثلاثة اسباع الباقي فبقي معه ٨٢٠ غرشاً فكم كان
ما تركه أبوه

(٢٣) رجلان ولدوا نعهدوا بعمل يندرا احد الرجلين ان
يتمه في ١٠ ايام والآخر في ١٦ يوماً والولد في ٢٠ يوماً ففي
كم يوماً يقدر الثلاثة ان يتموه

(٢٤) حوض له انبوبان احدهما يملأه في ثمان ساعات ونصف
والآخر في اربع ساعات وثلاثة ارباع فاذا فتح الانبوبان معاً
ففي كم ساعة يملأه

(٢٥) رجل أعطى احد ولديه $\frac{1}{18}$ من ماله واعطى $\frac{1}{18}$ من
الباقي لولده الآخر وكان الفضل بين حصه الولدين ٥١٤
غرشاً و٨ بارات و٢ جدد فكم بقي لباقي الورثة
(٢٦) حوض له ثلاثة انابيب الاول يملأه في ٢٤ يوماً والثاني

في ٢٢ يوماً والثالث بفرغه في ٢٨ يوماً ففي كم يوماً يتبلى اذا
فُتحت الثلاثة الانابيب معاً

(٢٧) ربح مركوز في حوض سدسه في التراب و ٢ اذرع
منه في الماء وخمسة اسباع فوق الماء فكم طوله

(٢٨) رجل صرف ربع ماله ثم خمس الباقي فبقي معه ١١٤
غرشاً فكم كان ماله اولاً

(٢٩) زيد في الجهة الواحدة من مدينة ذات سور محيطه
٥٢٦ ذراعاً وعمرو في الجهة الاخرى مقابلة اخذاه في المسير

حول السور في وقت واحد الى جهة واحدة وكان زيد يقطع
١١ ذراعاً في كل دقيقة وعمرو ٢٤ ذراعاً في كل ٢ دقائق

فكم مرة يلزم السريع ان يدور حول السور حتي يدرك البطي
(٣٠) ٤٠٠٠ جندي عندهم مؤونة تكفيهم ٢٤ اسبوعاً اذا

قال كل منهم ٤ الوقفة في اليوم ولكن انت لظروص وتعرفت
ما عندهم ٢٢٠ زبيلاً فيها ٢٢٠ رطلاً فكم يلزم ان يُعطى كل

منهم كل يوم لكي يكفيهم الباقي في المدة المذكورة
(٣١) ثمن ١٠٠ ذراع خام ٤٨ غرشاً فكم ثمن ٥٢٦ ذراعاً

(٣٢) ثمن $\frac{1}{4}$ ذواع جوخ $\frac{1}{2}$ ريال فكم ثمن $\frac{1}{8}$ ذواع
(٣٣) ثمن ٢٤٤ من الرطل ٢٥ غرش فكم ثمن ٣٠٤٨

من الرطل

(٢٤) ناجران راس مال احدها ٤٢٥٠ غرشاً وراس مال الثاني ٥٤٢٥ غرشاً ناجرا وربحاً مبلغاً فكان نصيب الاول منه ٤٢٥ غرشاً فكم يكون نصيب الثاني

(٢٥) كمبيالة بقيمة ٢٤٥٥ غرش يبعث مئتها بقيمة ٩٧ غرشاً فكم يكون صافيها

(٢٦) كمبيالة يبعث مئتها بقيمة ٩١ غرشاً فصفت ١٢١٢ غرشاً فكم كانت قيمتها الاصلية

(٢٧) كمبيالة بقيمة ١٢٥٠٠ غرشاً يبعث بقيمة ١١٨٧٥ غرشاً فكم تكون قد يبعث مئتها - وكم يكون صافي كمبيالة اخرى بقيمة ٢١٤٢٥ اذا بيعت على معدل هذه

(٢٨) تاجر اشترى بضاعة على شرط ان يدفع اللبرا العثمانية بسعر ١١٦٤ وحي رايحة بسعر ١١٥ فاذا دفع لبرات فرنساوية فكم يجب ان يحسب قيمة اللبرا اذا كانت رايحة بسعر ١٠٠ - اوليرات انكليزية فكم تكون قيمة اللبرا اذا كانت رايحة بسعر ١٢٦

الفصل الثاني

في النسبة المركبة

هي ما احنوت على اكثر من اربعة اعداد . فتكون
الاعداد فيها خمسة فاكثرو . وهي في الحقيقة عين النسبة البسيطة
لانه اذا تحلل تركيبها رجعت اليها كما سيتضح مما ياتي
مثالها ان يقال رجل يقطع ٦٠ ميلاً في ٥ ايام اذا مشى
٢ ساعات في اليوم فكم ميلاً يقطع في ١٠ ايام اذا مشى
ساعات في اليوم

فالجواب هنا . متوقف على امرين وهما عدد ايام المشي
وعدد ساعاته في اليوم . فالسؤال مركب من سؤلين اذا
حللناه اليها يمكننا ان نتوصل الى المطلوب بالنسبة البسيطة
فالسؤال الاول رجل يقطع ٦٠ ميلاً في ٥ ايام فكم
ميلاً يقطع في ١٠ ايام . وهذه صورته

بو بو مل

٥ : ١٠ :: ٦٠ : الجواب

ثم $٦٠ \times ١٠ = ٦٠٠$ - $٥ \div ١٢٠$ ميلاً وهو الجواب المستخدم
والسؤال الثاني رجل يقطع في ايام معلومة ١٢٠ ميلاً
اذا مشى ٢ ساعات في اليوم فكم ميلاً يقطع في الايام ذانها

إذا مشي ٩ ساعات في اليوم . وهذه صورته

سا سا

٢ : ٩ :: ١٢٠ : الجواب

ثم $120 \times 9 - 1080 + 2 = 260$ ميلاً وهو الجواب الحقيقي

ولكن يمكننا التوصل الى المطلوب بعينه بضرب العدد الثالث في العددين الثانيين وقسمة الحاصل على مسطح العددين الأولين . وبذلك نركب المسئلة بترجييعها الى عمل واحد . فتكون النسبة المركبة عبارة عن طريقة تحصيل جواب لسؤالين او اكثر مما يقتضي علمين او اكثر في النسبة البسيطة . واذ قد عرفت ذلك نقول

قاعدة النسبة المركبة

هي ان نحل المسئلة المفروضة الى سؤالين او اكثر بحسب الاقتضاء وترقم اعداد السؤال الاول كما في النسبة البسيطة فارضاً العدد الرابع منه معلوماً

ثم نرقم اعداد السؤال الثاني تحت السؤال الاول تاركاً محلاً خالياً تحت العدد الثالث من السؤال الاول للعدد الرابع منه المفروض معلوماً اذا كان من

جنس الجواب والأفتترك له مجالا تحت العدد الثاني منه . وإذا كانت الأعداد في المسئلة أكثر من خمسة فافرض العدد الرابع من السؤال الثاني معلوماً وارقم السؤال الثالث كما رقت السؤال الثاني . وهكذا حتى نرقم جميع السؤالات

ثم تسطح الأعداد الموجودة في الوسطين وتقسّم مسطحها على مسطح الأعداد الموجودة في الطرف الأول فإكان فهو الجواب المطلوب

مثال ذلك ان يقال عائلة عددها ٦ اشخاص تصرف ٢٠٠ غرش في ٥ اشهر فكم غرشاً تكفي عائلة عددها ٢٤ شخصاً في ٢٠ شهراً

فهذه المسئلة تتضمن سوالين احدهما ٢٠٠ غرش تكفي عائلة عددها ٦ اشخاص مدة ٥ اشهر فكم غرشاً تكفي عائلة عددها ٢٤ شخصاً في المدة المذكورة . والثاني مبلغ معلوم من الغروش يكفي عائلة عددها ٢٤ شخصاً مدة ٥ اشهر فكم غرشاً تكفيها مدة ٢٠ شهراً . وهذه صورة العمل

٦ اشخاص : ٢٤ شخصاً :: ٢٠٠ غرش : الجواب المستخدم

٥ اشهر : ٢٠ شهراً :: ١٠ : الجواب الحقيقي

ثم $٢٠٠ \times ٢٤ \times ٢٠ \div ٦ \times ٥ = ٤٨٠٠ - ٥$ غرش وهو
الجواب الحقيقي المطلوب

فما إن الجواب في السؤال الاول هو من جنس الجواب
المطلوب تركناه محلاً خالياً تمت العدد الثالث كما رايت

ويختصر العمل بضرب الوسط الثاني وهو ٢٠٠ في نسبة

الوسط الاول الى الطرف الاول اي في $\frac{٢٤}{٦} - \frac{١}{٥} - ٤$ ثم في
 $\frac{٢٠٠}{٦} - \frac{١}{٥} - ٤$ كما تقدم

او بحذف الاضلاع المشتركة كما علمت قبلاً هكذا

٤٨٠٠

$$٤٨٠٠ - ١٠ \times ٢٤ \times ٢٠ = \frac{٢٠٠ \times ٢٤ \times ٢٠}{٦ \times ٥}$$

مثال آخران بنال ١٦ رجلاً بينون سوراً ارتفاعه ١٨

قدماً في ١٢ يوماً فكم رجلاً يلزم لاجل بناء سور ارتفاعه ٧٢

قدماً في ١٨ أيام . وهذه صورة العمل

١٨ قدماً : ٧٢ قدماً :: ١٢ يوماً : الجواب المستخدم

١٨ أيام : .. :: ١٦ رجلاً : الجواب الحقيقي

$$\text{ثم } \frac{16 \times 12 \times 8}{1 \times 1 \times 1} - 2 \times 12 \times 4 = 96 \text{ رجلاً وهو المطلوب}$$

تركنا محلاً للجواب الاول تحت العدد الثاني لانه ليس من جنس الجواب المطلوب

ولك ان تضع المفروض من جنس الجواب ثالثاً ثم تاخذ من بقية الاعداد كل اثنين منها ما كان من جنس واحد على حدة وترسم احدهما اولاً والاخر ثانياً كما عرفت في النسبة البسيطة من قبيل اكثرية الجواب واقلية بالنظر الى العدد الثالث. ثم تقسم مسطح الاعداد الثواني والعدد الثالث معاً على مسطح اعداد الطرف الاول فالخارج هو الطرف

الاخير او الجواب ارتفاع قدم يوم رجل

فالمثال السابق مثلاً رتبة اولاً هكذا ١٨ ١٢ ١٦

٧٢ ٨ ٢

ثم قل $\left\{ \begin{array}{l} ٧٢ : ١٨ \\ ١٢ : ٨ \end{array} \right. :: ١٦ : ٩٦ \text{ الجواب}$

وضعنا ١٦ ثالثاً لأنها من جنس الجواب . ثم نقول اذا اقتضى
 لبناء سورٍ علوه ١٨ قدماً ١٦ رجلاً يقتضي لبناء سورٍ علوه
 ٧٢ قدماً أكثر فنضع ١٨ اولاً و ٧٢ ثانياً . ثم عمل طلب اتمامه
 في ١٢ يوماً اقتضى له ١٦ رجلاً فاذا طلب اتمامه في ٨ ايام
 يقتضي له اكثر فنضع ٨ اولاً و ١٢ ثانياً . ثم $١٦ \times ١٢ \times ٧٢$
 $+ ١٨ \times ٨ - ٩٦$. وفس على ذلك

مسائل منشورة

(١) ٢٤٨ رجلاً بحفرون ترعة طولها ٢٢٠ ذراعاً وعرضها ٢
 اذرع وعمقها ذراعان في ١٢ انهاراً على حساب النهار ١١ ساعة
 فاذا كان النهار ٩ ساعات ففي كم يوماً يقدر ٢٤ رجلاً ان
 بحفروا ترعة طولها ٤٢٠ ذراعاً وعرضها ٥ اذرع وعمقها ٥ اذرع
 (٢) ٢٠٠ غرش تكفي ٦ انفار ٢٨ يوماً فكم يوماً تكفي ٢٤٢
 غرشاً ١٥ نفرأ

(٣) اذا كان ثمن ٢٧ ذراع خام في عرض $\frac{١}{٢}$ اصبع ٢٨
 غرشاً فكم يكون ثمن ٩٨ ذراعاً في عرض $\frac{١}{٤}$ اصبع
 (٤) اذا كان ربح ٩٨٢٧ غرشاً في $\frac{١}{٢}$ سنة ٨٧٤ غرشاً
 فكم يكون ربح ٢٦٥٨٧ غرشاً في $\frac{١}{٨}$ سنة على المعدل المذكور
 (٥) مسافر يقطع ٢١٧ ميلاً في ٧ ايام اذا مشى ٦ ساعات

في اليوم فكم ميلاً ينطعم في ٩ ايلم اذا مشى ١٦ ساعة في اليوم
(٦) ٩ فعلة في مطبعة يصنّون $12\frac{1}{2}$ وجه في $2\frac{1}{4}$ يوم فكم
فاعلاً يلزم لاجل صف $49\frac{1}{2}$ وجه في $7\frac{1}{10}$ يوم

(٧) اجرة ٦ رجال في ١٤ يوماً ٨٤ ربلاً فكم تكون اجرة ٩
رجال في ١١ يوماً

(٨) ١٥٤ مد شعير تكفي ١٤ فرساً ٤٤ يوماً فكم يوماً تكفي
٤٠٦ امداد ٧ افراس

(٩) ٢٥ رجلاً يربحون ٢٦٥٠ غرشاً في ٢ سنين ففي كم سنة
يقدره رجال ان يربحوا ٢٤٢٢٠٢٢ باره

(١٠) قطعة من الحديد طولها ٤ اقدام وعرضها ٢ اقدام
وسمكها $\frac{1}{2}$ اقدم يبلغ وزنها ٩٨ اوقية فكم يكون وزن قطعة
اخرى طولها ٧ اقدام وعرضها ٤ اقدام وسمكها $\frac{1}{4}$ اقدم

(١١) ٢٢ رجلاً يبنون سوراً طوله ٢٦ قدماً وعرضه ٤ اقدام
وارتفاعه ٨ اقدام في ٦ ايام ففي كم يوماً يقدر ٤٨ رجلاً ان يبنوا
سوراً طوله ٨٦٤ قدماً وعرضه ٢ اقدام وارتفاعه ٦ اقدام

(١٢) حوض طوله $17\frac{1}{2}$ اقدم وعرضه $10\frac{1}{2}$ اقدم وعمقه
٢١ قدماً يسع ٥٤٦ قلة فكم قلة يسع حوض طوله ١٦ قدماً
وعرضه ١٢ قدماً وعمقه ٧ اقدام

(١٣) رجل اراد ان يبني سوراً طوله ٧٠٠ قدماً في ٣٠ يوماً

فبعد ان اشتغل فيه ١٢ رجلاً ١١ يوماً وجد انهم لم يقيموا منه سوى ٢٠٠ قدماً فكم رجلاً يلزم ان يضاف الى العد الذ المذكور لكي بقدروا ان يثبوا بناءه في الوقت المعين

(١٤) ركاب عدد ٢٠٠ رجل وعندهم زاد يكفيهم ١٢ شهراً اذا نال كل منهم ٢ اواق في اليوم وبعد مضي ٦ اشهر وجدوا انه يلزم ٩ اشهر لاجل قطع ما بقي من طريقهم وكان قد مات منهم ٥٠ رجلاً فكم يجب ان ينال كل منهم من القوت لكي يكفيهم باقي زادهم تمام ما بقي من الوقت

(١٥) فائدة ١٢٦٠٠ غرش في ٥ اشهر و ١٢ يوماً ١٢٤٠ غرشاً فكم تكون فائدة ١٧٩٠ غرشاً في سنة و ٥ اشهر و ١٥ يوماً على المعدل نفسه

الفصل الثالث

في حساب الخطأين

حساب الخطأين عبارة عن طريقة ايجاد اعداد حقيقية بواسطة اعداد مفروضة

قاعدة حساب الخطأين

هي ان تفرض المجهول ما شئت وتسميه المفروض الاول وتصرف فيه بحسب السؤال فان طابق

فهو المطلوب. وإن اخطأ بزيادةٍ أو نقصانٍ فذلك هو الخطأ الأول. ثم تفرض آخر وتسميه المفروض الثاني فإن طابق والأحصل الخطأ الثاني. ثم تضرب المفروض الأول في الخطأ الثاني وتسمى الحاصل المحفوظ الأول والمفروض الثاني في الخطأ الأول وتسمى الحاصل المحفوظ الثاني

فإن اتفق الخطآن بان كانا زائدين أو ناقصين عن العدد المعلوم قسمت فضل المحفوظين على فضل الخطأين. وإن اختلفا بان كان أحدهما زائداً والآخر ناقصاً عن العدد المعلوم قسمت مجموع المحفوظين على مجموع الخطأين. فما كان فهو العدد المجهول المطلوب

مثال الخطأين المتفقين ان يقال رجلٌ أعطى أولادهُ الثلاثة ١٢٤٦٥ غرساً فاعطى الولد الثاني ١٠٠٠ غرس أكثر من الأول واعطى الثالث بقدر ما اعطى الأول والثاني. فكم

اعطى الاول . وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٢٠٤٤ \text{ المفروض الاول} \\ ٢٢٥٤ \text{ المفروض الثاني} \\ \hline ٥٠٨٨ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٠١٧٦ \\ ١١٠١٦ \\ \hline ١٢٤٦٥ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٢٤٦٥ \text{ العدد المعلوم} \\ ١٤٤٩ \text{ الخطا الاول ناقص} \\ \hline ٢٢٨٩ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٢٥٤ \\ ٥٧٩٦ \\ \hline ٩١٥٦ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١١٤٤٥ \\ ٤٥٧٨ \\ \hline ١٦٠٢٣ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٤٥٧٨ \\ ٢٨٩٨ \\ \hline ٢٩٦١٧٥٦ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٥١٥٩٤٠٦ \text{ المحفوظ الاول} \\ ٢٢٨٩ \text{ الخطا الاول} \\ \hline ٥١٥٩٤٠٦ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٩٦١٧٥٦ \text{ المحفوظ الثاني} \\ ١٤٤٩ \text{ الخطا الثاني} \\ \hline ٢٩٦١٧٥٦ \end{array}$$

$$٢٩٦١٧٥٦ \cdot (٢٦١٦ \frac{١}{٤}) \cdot ٨٤٠$$

فضل الخطأين

فضل المحفوظين

الاول

فيكون نصيب الاول $\frac{1}{4} ٢٦١٦$

ونصيب الثاني $\frac{1}{4} ٢٦١٦$

ونصيب الثالث $\frac{1}{4} ٦٢٢٢$

جمع الانصبة ١٢٤٦٥ وهو الامتحان

قسمنا فضل المحفوظين على فضل الخطابين لانتاق الخطابين في كونها كليهما ناقصين عن العدد المعلوم وهكذا نفعل متى كانا كلاهما زائدين عنه

والاصل في هذه القاعدة ان نقول نسبة فضل الخطابين الى فضل المفروضين كنسبة كل خطابين الى الفضل بين مفروضه والعدد المطلوب. ومن ثم يمكنك ان تحل كل مسألة يتفق فيها الخطان بهذه النسبة

مثالة. انظر المثال السابق

فضل الخطابين فضل المفروضين الخطا الاول الفضل بين الخ
 $٨٤٠ : ٢١٠ :: ٢٢٨٩ : ٥٧٢\frac{1}{4}$

تجمع الجواب الى المفروض الاول - $\frac{1}{4} ٢٦١٦$ كما تقدم. واذا كان المفروض زائداً تطرح الجواب منه. وهكذا العمل في نظائره

مثال الخطابن المختلفين ان يقال سئل راعٍ كم عندك
من الغنم فقال لو زيد على ما عندي مثله ونصفه وثلاثة
وربعة لكان ٢٩٦ فكم كان عنده . وهذه صورة العمل

٢٤ مف ١ ٠ ٨ مف ٢

٢٤ ١٠٨

١٢ ٥٤

٨ ٣٦

٦ ٢٧

٧٤ ٢٣٢

٢٩٦ ٢٩٦

٢٢٢ خطان ٢٧ خط ٢ ز

١٠٨ ٢٤

١٧٧٦ ١٤٨

٢٢٢ ٧٤

٢٢٩٧٦ ح ١ ٨٨٨ ح ٢

٢٢٢ ٢٢٩٧٦

٢٧ ٨٨٨

٢٥٩) ٢٤٨٦٤ (٩٦

الخطأ
الخطأ
الخطأ

فسمنا مجموع المحفوظين على مجموع الخطأين لاختلاف
الخطأين لان احدهما زائد عن العدد المعلوم والاخر ناقص
عنه . وهكذا العمل في نظائره .

والاصل في هذه القاعدة ان نقول نسبة مجموع
الخطأين الى فضلة المفروضين كنسبة كل خطأ الى
الاصلاح اللازم لمفروضه

مثالة . انظر المثال السابق

١٢:٣٧::٨٤:٢٥٩

٧٢:٢٢٢::٨٤:٢٥٩

اطرح ١٢ من ١٠٨ المفروض الثاني لان الخطأ فيه زائد - ٩٦
اواضف ٧٢ الى ٢٤ المفروض الاول لان الخطأ فيه ناقص - ٩٦
ولك في حل هذه المسئلة وامثالها ما وجد بين

حاصله ومفروضه نسبة طريقة أخرى اخصر من هذه
وهي انك بعد فرض واحد والتصرف فيه بحسب
السؤال تقول نسبة الحاصل الى العدد المعلوم كنسبة
العدد المفروض الى العدد المطلوب هكذا

٢٩٦:٧٤ :: ٩٦:٢٤ الجواب

فائدة * تكون نسبة بين الحاصل والمفروض متى فرض
العدد المطلوب مضروباً في عدد ما او منسوماً على عدد ما
او مجموعاً الى نفسه او جزئياً او مطروحاً من ذلك مرآت معينة
واعلم ان للخطأين برهاناً اخر غير ما تقدم عدلنا عن
ذكره هنا لان فهمه يتوقف على معرفة علم الهندسة

مسائل منشورة

(١) اي عدد زيد عليه ثلثاه ودرهم فكان ١٠ = ٥١٤

(٢) ثلاثة انجروا فرجوا ١٢٠ غرساً فاخذ زيد من ذلك

مبلغاً معلوماً واخذ عمرو ثلاثة امثال ما اخذه زيد واخذ

بكر اربعة امثال ما اخذ عمرو فكم ربح كل منهم

(٣) سئل معلم في مدرسة كم ولداً عندك فقال لو جمع

نصف ما عندي وثلاثة وربعة اكان المجموع ٢٩ ولداً فكم

كان عنده ٣٦

(٤) قيل لزيد كم سنة عمرك فقال لو ضرب $\frac{7}{10}$ ما عشت
من السنين في ٧ وجمع ثلثاه الى المحاصل لكان المجموع ٢٩٢

فكم كان عمره **٦٠**

(٥) اي عدد ضرب في ٧ وقسم المحاصل على ٦ وجمع الخارج

الى ٨ فكان **٦٤** **٦٤٨**

(٦) قال زيد لعمر وانا اكبر منك بعشر سنين فقال لها
بكر عمرى بقدر عمركما جميعاً فلو فرضنا مجموع اعمارهم
١٠٠ سنة فكم يكون عمر كلٍ منهم عمرو ٤٠ زيه ٢٠ وبكر ٤٠ **٦٠**

(٧) لزيد وعمرو مدخول واحد غير ان زيدا يوفى ربع
مدخوله سنوياً واما عمرو فاذا كان يصرف ١٥٠ غرشاً كل
سنة زيادة عن زيد وجد في نهاية ٨ سنين انه قد صار
عليه ٤٠٠ غرش ديناً فكم كان مدخولها ومصرف كل
منها في السنة **٤٠٠**

(٨) سمكة طول راسها ٨ قراريط وطول ذنبها بقدر طول
راسها وطول نصف جسمها وطول جسمها بقدر طول راسها
وطول ذنبها جميعاً فكم تكون جملة طولها **٢٨** **٢٨** **٢٨**

(٩) عامل استؤجر الى ٨٠ يوماً بشرط ان ياخذ يوم العمل
٤٥ بارة ويوم البطالة ٢٥ بارة وعند نهاية المدة المعينة حاسبه
مستاجر وعطاه ١٢٥ غرشاً فكم كانت ايام العمل وكم ايام البطالة

ايام العمل

٦٨

ايام البطالة

١٢

و $١٢٨ - ٤٨$ مساحتها . و ١ ضلع حصة الابن الآخر وهي
 الباقي من عرض الأرض بعد طرح عرض الطريق منه وإذا
 طرحنا ٤ الضلع المفروض من ٢٠ طول الأرض $- ٢٦$ وإذا
 قسمنا هذا الباقي بين الابن الآخر والابنتين والزوجة بصية منه
 $\frac{٧}{١٧}$ أي $\frac{٧}{١٧}$ من $٢٦ - ١٠ \cdot \frac{١٢}{١٧}$ الضلع الآخر من حصة الابن الآخر
 و $١٠ \cdot \frac{١٢}{١٧} - ١٠ \cdot \frac{٧}{١٧}$ مساحتها . وبما ان هاتين المحصنين
 يجب ان تكونا متساويتين فالفرق بينها يكون الخطأ
 وهم جراً

ثم مجموع المحفوظين $\frac{٢}{١٧} + ٦٤ \cdot \frac{٨}{١٧}$ مجموع الخطأين -
 $\frac{٩١}{١٢٧} \cdot ٧$ الضلع المطلوب وهو الجواب . و $٢٠ - ٧ \cdot \frac{٩١}{١٢٧} - ٢٢ \cdot \frac{٤٦}{١٢٧}$
 طول الطريق الخ وهذه صورة الاقسام

٢	طول الطريق $\frac{٤٦}{١٢٧}$	$\frac{٩١}{١٢٧}$	
حصة الزوجة	حصة ابنة	حصة ابنة	حصة الابن الآخر
			حصة ابن
			١٢ العمى

الطول ٢٠ -

الفصل الرابع

في التحليل

التحليل ويسمى العمل بالعكس هو عبارة عن العمل بعكس ما أعطاه المسائل. فان ضعف فنصف او زاد فانقص او ضرب فاقسم او عكس فاعكس مبتدئاً من آخر السؤال الى ان تنتهي الى اوله. فما كان اخيراً فهو الجواب

فلو قبل اي عدد ضرب في ٢ وزيد على الحاصل ٢ وضعف وزيد على الحاصل ٢ وقسم المجمع على ٥ وضرب الخارج في ١٠ فبلغ ٥٠ قسمت ٥٠ وهو آخر السؤال او العدد المعلوم على ١٠ - ٥ نضربه في ٥ - ٢٥ تنصفه ٢ - ٢٢ تنصفه ١١ - تنصفه ٢ - ٩ تنصفه على ٢ - ٢ وهو الجواب

وامتحاناً بعكس العمل وذلك بان تضرب ٢ في ٢ - ٩ ثم تزيد ٢ - ١١ نضربه في ٢ - ٢٢ تزيد ٢ - ٢٥ تنصفه على ٥ - ٥ نضربه في ١٠ - ٥٠ فالعمل صحيح. وقس على ذلك

امثلة^١ لتمرين المبتدئين

- (١) اي عدد زيد عليه ربعة فكان ٧
- (٢) اي عدد طرح منه ٦ فكان ١٢
- (٣) اي عدد ضرب في ٧ فكان ٤٨
- (٤) اي عدد قسم على ٦ فكان ٥٤
- (٥) اي عدد زيد عليه ثلثاه وطرح مما كان ٥ وضرب
ما كان في ٦ وقسم الحاصل على ٨ فكان ٢٦
- (٦) سئل رجل عن عمره فاجاب لو جمع نصف عمري
الى سدسه وضرب المجموع في ٦ لبلغ ١٢٠ فكم كان عمره



الباب الثاني

في المعاملات وفيه سبعة فصول

الفصل الاول

في الفائدة البسيطة

الفائدة ومن اسمائها الفائض والعطل والرباه هي ما ياخذهُ
الداين من المديون على مالٍ يقتضيه منه. وتنعين كميتها في المئة
عرفاً او شرعاً او باتفاق الفريقين. فقد تكون ١٢ في المئة في
السنة وقد تكون اكثر او اقل. ولا بدّ فيها من النظر الى اربعة
امور وهي الدين او الاصل ومعدل الفائدة في المئة والّاجل
او الوقت وكمية الفائدة. وسياتي الكلام على طرق استخراجها
واعلم انه اذا كان معدل الفائدة في السنة ٨ في المئة مثلاً
تكون فائدة الغرش ٨٠ من الغرش واذا كان المعدل ١٢
تكون الفائدة ١٢٠ من الغرش وهمّ جراً

قاعدة الفائدة عن سنة او اكثر

هي ان تضرب الاصل في الكسر العشري الدالّ

على معتل الفائدة. ثم تضرب ما كان في عدد السنين
ان زادت عن الواحدة. او تضرب الكسر العشري
المذكور في عدد السنين ثم تضرب الاصل في
الحاصل. فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٢٥٢٤ غرشاً في ٤
سنين على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة. وهذه صورة العمل

الاصل ٢٥٢٤

المعدل ١٢

فائدة سنة ٣٠٢٨٨

٤

فائدة ٤ سنين ١٢١١٠٥٢ الجواب

مثال آخر ان يقال ما هي فائدة ٢٢٨٤٤٢ غرشاً في ٥

سنين على حساب المئة ٧ غرشاً في السنة. وهذه صورة العمل

٢٢٨٤٤٢

٧

١٥٩٨٩٤

٥

٧٩٤٩٧٠

وان ثبت فاضرب المعدل في السنين ثم الحاصل في الاصل
 ولك في ذلك طريقة اخرى . وهي ان تضم
 فائدة الغرش في السنة اليه وتضرب راس المال في
 المجموع فالحاصل هو راس المال مع فائدته لسنة
 مثاله في المثال الاول فائدة المئة في السنة ١٢ غرشاً
 فتكون فائدة الغرش في السنة ١٢ ، ثم ١٢ مع ١ - ١٢١٢
 ا ب ج الغرش مع فائدته في السنة و ١٢١٢ \times ٢٥٢٤ -
 ٢٨٨٢٦٢٨٨ راس المال مع عطله تطرح منه راس المال يبقى
 ٢٠٢٢٨٨ وهو عطل سنة

(١) فاي فائدة ٢٨٤٦ غرشاً في سنة على حساب المئة ١٤
 في السنة

(٢) وما هي فائدة ٤٨٦٤ ريالاً في ٦ سنين على حساب
 المئة ١٦ في السنة

(٣) وما هي فائدة ٤٦٠٠٠ ريال في ١١ سنة على حساب
 المئة ١٢ في السنة

(٤) وما هي فائدة ٦٥٨٩٧ غرشاً في ٢٤ سنة على حساب
 المئة ١٧ في السنة

فائدة * لو قيل رجل وضع ٨٢٨ غرشاً عند صراف
ثم اراد ان يسرد منها ٥ في المئة فكم يكون ذلك لضربت
٨٢٨ العدد المعلوم في ٢٠٥ فالحاصل وهو ٤١٢٤٠ هو
الجواب . وهكذا العمل في نظائره

ولو قيل رجل اشترى فرساً بمبلغ ٢٠٠ غرش ثم باع
الفرس بمبلغ ٢٢٠ غرشاً فكم ربح في المئة لكان المطلوب معرفة
نسبة الربح المئوية والعمل فيه ان تزيد صفرين الى يمين
العدد المنسوب وهو ٢٠ ونقسم ما كان على ٢٠٠ العدد
المنسوب اليه هكذا $200 \div 20 = 10$ وهو الجواب وهكذا
العمل في استخراج كل نسبة مئوية بين عددين وعدده آخر

قاعدة الفائدة عن شهر او اكثر

العمل في ذلك ان تستخرج اولاً فائدة سنة كما
نقدّم . ثم نقسم ما كان على ١٢ فما كان فهو فائدة شهر
تضربه في عدد الاشهر المفروض فما كان فهو المطلوب
مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٢٨٤ غرشاً في ٨
اشهر على حساب المئة في السنة . وهذه صورة العمل

الدين ٢٨٤

٢٠٩

فائدة سنة ١٢) ٣٥٢٥٦

فائدة شهر ٢٢) ٣

٨

فائدة ٨ اشهر ١٧٢٠٤ الجواب

فائدة * اذا كانت الفائدة ١٢ في المئة فلك في استخراجها
طريقة اخصروني ان تضرب الدين في عدد الشهور وتقطع
خاتمين من يمين الحاصل هكذا

الدين ٢٨٤

عدد الشهور ٨

الجواب ٢٢٢٧٢

(١) فاي فائدة ٤٨٦٤ ريالاً في ١١ شهر على حساب

المئة ١٤ في السنة

(٢) وما هي فائدة ٧٩٤٦ غرشاً في ٦ اشهر على حساب المئة

١٢ في السنة

(٣) وما هي فائدة ٥٩٧٨ غرشاً في شهر واحد على حساب

المئة ١٠ في السنة

(٤) وما هي فائدة ٤٥٦٩ ريالاً في ٥ اشهر على حساب

المئة ١٦ ريالاً في السنة

قاعدة الفائدة عن يوم أو أكثر

العمل في ذلك ان تستخرج أولاً فائدة سنة كما عرفت . ثم تقسم ما كان على ٣٦٥ في السنة المعتادة وعلى ٣٦٦ في الكبيسة فما كان فهو فائدة يوم تضربه في عدد الايام المفروض فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ماهي فائدة ٢٤٥٢ غرشاً في ٢٦ يوماً على حساب المئة ٤ غرشاً في السنة . وهذه صورة العمل *
 $2452 \times 214 - 34328 + 366 - 926 +$ فتكون
 فائدة اليوم $+ 926$ وفائدة ٢٦ يوماً $+ 24326$

(١) فاهي فائدة ٦٩٨ غرشاً في ١٦ يوماً على حساب المئة ١٧ في السنة

(٢) وماهي فائدة ٢٤٧ ريالاً في ٨٧ يوماً على حساب المئة ١٢ ريالاً في السنة

(٣) وماهي فائدة ٤٢٢٥٦ بارة في ٩٩ يوماً على حساب المئة ٢٠ بارة في السنة

(٤) وما هي فائدة ٩٦٢٠٠ غرش في ١٨ يوماً على حساب
المئة ٢٤ غرشاً في السنة

قاعدة الفائدة عن السنين والاشهر والايام
العمل في ذلك ان تستخرج فائدة السنين
والاشهر والايام كما تقدم . ثم تجمع ما كان فالجمع
هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٦٢٤ غرشاً في ٥ سنين
و٤ اشهر و٢٦ يوماً على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة *
تستخرج اولاً فائدة ٥ سنين - ٢٧٤٠٠ ثم فائدة ٤ اشهر -
٢٤٠٩٦ ثم فائدة ٢٦ يوماً - + ٥٢٠٤ = تجمع ذلك -
٤٠٤٦٦٤ + وهو الجواب

تنبيه * اذا كان الدين او الفائدة او الوقت اعداداً
مركبة نحو لها الى كسر عشري من اسم اعلى عدد مفروض وتستخرج
الفائدة ثم تحولها بعد ذلك الى صحيح من اسم ادنى

فاذا قيل ما هي فائدة ١٢٤ ريالاً و٦ غروش و١٤
بارة في ٢ سنين و٤ اشهر و١٥ يوماً على حساب المئة ١٢ ريالاً
و٢ غروش و٢٢ بارة في السنة فحول البارات والغروش الى

كسري عشري من الريال والابام والاشهر الى كسري عشري من السنة ثم استخرج الفائدة كما تقدم

(١) فاهي فائدة ٢٦٤٩٢٧ غرشاً في ٤ سنين و ٨ اشهر و ١٤ يوماً على حساب المئة ١٦ غرشاً في السنة

(٢) وما هي فائدة ٢٨٧٦٤٠٨ ريال في ٩ سنين و ١١ شهراً و ٢٤ يوماً على حساب المئة ٦ غروش في السنة

(٣) وما هي فائدة ٨٧٦٩ غرشاً في ١٢ سنة و يوم واحد على حساب المئة ١٧ غرشاً في السنة

(٤) وما هي فائدة ٧٦٨٤ غرشاً و ٢٤ بارة في ٤ سنين و ٧ اشهر و ٩ ايام على حساب المئة ١٦ غرشاً و ٢٤ بارة في السنة
(٥) وما هي فائدة ٦٤ ريالاً و ١٧ غرشاً و ٢٦ بارة في ٤ سنين و ٨ ايام على حساب المئة ١٤ ريالاً و ٧ غروش في السنة

(٦) وما هي فائدة $٦٤٢\frac{١}{٤}$ غرشاً و $٢٢\frac{١}{٢}$ بارة في $٤\frac{١}{٨}$ سنين و $٦\frac{١}{٧}$ اشهر على حساب المئة $١٢\frac{١}{٢}$ غرشاً في السنة

فائدة * وما يتبع الفائدة البسيطة في حكمها السمسرة والعمالة او العمولة وما شيء معين في المئة ياخذ السمسار او العميل من التاجر على مبيع او شراء بضاعة اجرة عمله . ومن

ذلك الضمانة وهي مقدار معين في المنة ايضاً باخذة الضامن
من صاحب المال على كفاية الخسارة او الخطر

مثال السمسرة ان يقال سمسار باع بضاعة بمبلغ ٦٨٤
غرشاً على حساب السمسرة ٢ في المنة . وهذه صورة العمل
 $٦٨٤ \times ٢٠٢ = ١٣٢٦٨$ وهو الجواب . نظرحه من الاصل
فا بقي فهو للتاجر

ومثال العالة ان يقال عميل اشترى بضاعة لتاجر
بمبلغ ٨٤٨ على حساب العالة ٢ في المنة . وهذه صورة العمل
 $٨٤٨ \times ٢٠٢ = ٢٥٤٤٤$ وهو الجواب . نظرحه من الاصل
فا بقي فهو لصاحب المال

ومثال الضمانة ان يقال رجل ضمن بضاعة قيمتها ٢٨٧٥
على حساب الضمانة ١ في المنة . وهذه صورة العمل
 $٢٨٧٥ \times ٢٠١ = ٢٨٤٧٥$ وهو الجواب . وقس على جميع ذلك

نُتْمَة

قد تقدم ان الفائدة يُنظر فيها الى اربعة امور وهي
الاصل والمعدل والأجل وكمية الفائدة فاذا عرفت ثلاثة من
هذه الاربعة فلما بينهما من التعلق والارتباط يمكنك دائماً ان
تتوصل الى معرفة الرابع المجهول بالقواعد الآتية

اولاً اذا عرفت الاصل والمعدل والاجل وجهلت كمية
القائدة فنجد مررت طرق التوصل الى معرفتها فلا حاجة الى
الاعادة

ثانياً اذا عرفت كمية القائدة والاجل والمعدل وجهلت
الاصل فاستخرج اولاً فائدة واحد ما فرض في المدة المعينة
فاكان فاقسم عليه القائدة المقروضة فخرج فهو الاصل
المطلوب

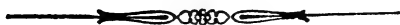
مثال ذلك ان يقال فائدة مبلغ في سنة بحساب
المئة ١٢ في السنة ٦٥٢٢٠٤ غرش فكم هو المبلغ . فان فائدة
١ في سنة ١٢ ومن ثم $٦٥٢٢٠٤ \div ١٢ = ٥٤٤٢$ وهو
الاصل المطلوب

ثالثاً اذا عرفت القائدة والاصل والاجل وجهلت
المعدل فاستخرج اولاً فائدة الاصل المفروض في المدة المعينة
على حساب ١ في المئة فاكان فاقسم عليه القائدة المقروضة
فاكان فهو المعدل المطلوب

مثال ذلك ان يقال فائدة ٢٤٥ في سنة ١٩٢٦ فكم
هو المعدل . فان فائدة ٢٤٥ في سنة بحساب المئة ١ في السنة
 $٢٤٥ \div ١٩٢٦ = ٢٠٠$ وهو المعدل المطلوب
رابعاً اذا عرفت الاصل والقائدة والمعدل وجهلت

الاجل فاستخرج اولاً فائدة الاصل المفروض بالمعدل المعين
في سنة فما كان فاقسم عليه الفائدة المفروضة فما كان فهو
الاجل المطلوب

مثال ذلك ان يقال فائدة ٦٢٨ بحساب المئة ١٠ في
السنة ٢١٤٠ فما هو الاجل . فان فائدة ٦٢٨ في سنة بحساب
١٠ في المئة ٦٢٨٠ ومن ثم $٢١٤٠ \div ٦٢٨٠ = \frac{٢١٤٠}{٦٢٨٠} = \frac{١}{٣}$
سنة وهو الاجل المطلوب



الفصل الثاني

في الفائدة المركبة

اذالم تُوفَ الفائدة في الوقت المعين بل جُمِعت الى
الاصل يقال لفائدة مجموعها فائدة مركبة بما انها فائدة
الفائدة والقاعدة الآتية كافة باستخراجها

قاعدة الفائدة المركبة

هي ان نحسب الفائدة الى الوقت الذي يجب ان
تُوفى فيه ونجمع ما كان الى الاصل . ثم نحسب الفائدة

على المجموع اصلاً جدياً وتضمها اليه فما كان يستخرج
فائدته كما تقدم . وهكذا تفعل في كل وقت تجب فيه
الفائدة . ثم تطرح الدين الاصلي من المجمع الاخير .
فابقي فهو الفائدة المركبة المطلوبة

مثال ذلك ان ما هي فائدة ٢٧٥٠ غرشاً في ٢
سنين على حساب المئة ٧ غروش في السنة اذا جمعت الفائدة
سنوياً الى الاصل . وهذه صورة العمل

غر ٢٧٥٠ اصل السنة الاولى

$$٢٧٥٠ \times ٠٠٧ - ٢٦٢٢٥ \text{ فائدة السنة الاولى}$$

غر ٤٠١٢٢٥ اصل السنة الثانية

$$٤٠١٢٢٥ \times ٠٠٧ - ٢٨٠٢٨٧٥ \text{ فائدة السنة الثانية}$$

غر ٤٢٩٢٢٧٥ اصل السنة الثالثة

$$٤٢٩٢٢٧٥ \times ٠٠٧ - ٣٠٠٢٥٦٢٥ \text{ فائدة السنة الثالثة}$$

غر ٤٥٩٢٢٩١١٢٥ المجمع عن ٢ سنين

$$٢٧٥٠ \text{ اطرح اصل السنة الاولى}$$

الجواب غر ٨٤٢٢٩١١٢٥ مجموع الفائدة

ولك في ذلك طريقة أخرى وهي ان تضم
فائدة ١ في السنة اليه وتضرب المجموع في نفسه
مراتٍ اقل من عدد السنين المقرضة بواحد
والحاصل في راس المال فما كان فهو راس المال مع
فائدته المركبة في السنين المقرضة

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ١٠٠٠ غرش في ٢
سنين على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة اذا جمعت الفائدة
ستوياً الى الاصل . الواحد مع فائدته في السنة ١٢٠١٢ ثم
 $12012 \times 12012 - 12012 = 14404928$ بضرب هذا
الحاصل في راس المال اي ١٠٠٠ لنا ١٤٠٤٩٢٨ وهو
الجواب نظرح منه راس المال يبقى مبلغ الفائدة المركبة في ٢ سنين
واذا كانت زيادة سكان بلاد على نسبة معلومة
تستخرج كالفائدة المركبة

مثاله ان يقال عدد سكان مدينة ٥٠٠٠ نفس ومعدل
الزيادة سنوياً $\frac{1}{3}$ اي في المئة فكم يبلغ في ٤ سنين . تضرب
 $1 + \frac{1}{3}$ معدل الزيادة في نفسه ٢ مرات اي 1.05×1.05

1500×1500 والحاصل في الأصل ٥٠٠٠٠ او نستخرج ذلك حسب القاعدة الاولى والجواب على كلا التقديرين ٦٠٧٧ تقريباً

(١) فاهي فائدة ٦٥٠٠٠ غرشاً في ٦ سنين على حساب المئة ٨ غروش في السنة اذا جمعت الفائدة سنوياً

(٢) وما هي فائدة ٨٧٦ غرشاً و ٢٤ بارة في ٥ سنين و ٤ اشهر على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة اذا جمعت الفائدة عند وجوبها

(٣) وما هي فائدة ٩٨٧٦ ريالاً في ٦ سنين و ٤ ايام على حساب المئة ١٦ غرشاً في السنة

(٤) وما هي فائدة ٩٨٦٤ ريالاً و ١٤ غرشاً و ٢٤ بارة في ٤ سنين و ٨ اشهر و ١١ يوماً على حساب المئة ١٧ غرشاً
(٥) سكان بلاد ٤٠٠٠٠٠٠ فكم يبلغون في ٥ سنين اذا كانت الزيادة السنوية ٢ في المئة

(٦) سكان مدينة ٥٠٠٠ فكم يبلغون بعد ٥ سنين اذا كانت الزيادة السنوية $\frac{1}{30}$ في السنة

(٧) في سنة ١٨٧٠ كان عدد سكان البلاد المتحدة اربعين مليوناً تقريباً فكم يكون عددهم في سنة ١٨٨٠ اذا كانت الزيادة السنوية ٢ في المئة

الفصل الثالث

في تعديل الوفاء

هو عبارة عن طريقة ايجاد الاجل المتوسط لوفاء ديون
موجلة الى اوقات مختلفة

والعمل في ذلك ان تضرب كل دين في أجله
المعين ونجمع ما كان ونقسم المجموع على مجموع
الديون فما كان فهو الأجل المتوسط المطلوب

مثال ذلك ان يقال رجل عليه لآخر ١٠٠ غرش
موجلة الى ٤ اشهر و ٢٠٠ غرش موجلة الى ١٠ اشهر و ٣٠٠
غرش موجلة الى ٦ اشهر اراد ان يدفع كامل ديونه في وقت
واحد بحيث لا يحصل عليه ولا على صاحب المال خسارة في
الفائدة ففي اي وقت يجب ان يدفع ذلك . وهذه صورة العمل

$$٤٠٠ - ٤ \times ١٠٠$$

$$٢٠٠٠ - ١٠ \times ٢٠٠$$

$$١٨٠٠ - ٦ \times ٣٠٠$$

$$\begin{array}{r} ٦ | ٠٠) ٤٢ | ٠٠ \\ \hline ٧ \end{array}$$

فيكون الجواب في غاية ٧ اشهر

وهذه القاعدة مبنية على ان ما يرجح من ابقاء مقدار من المال مدة من الزمان بعد وجوبه يساوي ما يخسر من ابقاء مقدار منه في زمان يساوي تلك المدة قبل وجوبه

واعلم انه في استخراج الاجل المتوسط يمكننا ان نعمل الحساب من اي يوم اردنا كما اذا قيل رجل عليه لآخر ٥٠ غرشا نستحق في ١٥ تموز و ٨٠ غرشا نستحق في ١٥ آب و ١٠٠ غرشا نستحق في ٩ ايلول . ولكن يستحسن الابتداء من اول الشهر الاول مما فرض فنبتدي هنا من اول تموز هكذا

من ١ تموز الى الاجل الاول ١٤ يوما

. . الى الاجل الثاني ٤٥ يوما

. . الى الاجل الثالث ٧٠ يوما

ثم $٥٠ \times ١٤ = ٧٠٠$

٨٠ $\times ٤٥ = ٣٦٠٠$

١٠٠ $\times ٧٠ = ٧٠٠٠$

$\overline{٣٣٠} \quad \overline{٢٣} \quad \overline{٤٩ \frac{٤}{٢٢}} \quad \overline{١١٣٠} \quad \overline{١٢} \quad \overline{٠}$

٩٣

٣١٠

٣٠٧

٣

فيكون الاجل المتوسط $٩٣ \frac{٢}{٢٢}$ يوما ابتداء من اول تموز الى

١٨ آب

ولو علمنا الحساب من اول حزيران مثلاً لكان الجواب
 $\frac{78}{22}$ والاستحقاق في ١٨ آب ايضاً كما تقدم. وقس على
 ذلك

واذا قيل رجل عليه لآخر ١٠٠٠ غرش موجهة الى
 سبعة كاملة فوفاه منها ٥٠٠ غرش بعد ٢ اشهر و ٥٠ غرشاً
 بعد ٤ اشهر و ٢٥٠ غرشاً بعد ٨ اشهر و ١٠ غرش تاخرت
 بعد الاجل ٧ اشهر فكم يكون معدل مدة بناء هذا المبلغ معه
 وهذه صورته

$$1000 - 2 \times 500$$

$$700 - 4 \times 100$$

$$2000 - 8 \times 250$$

$$1900 - 19 \times 100$$

$$\begin{array}{r} 1000 \\ 19 \overline{) 1900} \\ \underline{1900} \\ 0 \end{array}$$

٦ اشهر وهو الجواب

فكان المبلغ كله اي ١٠٠٠ غرش قد بقي في ذمة المدينون ٦
 اشهر لا غير

واذا قيل لزيد علي عمرو ١٥٠٠ غرش استحقاق ٢١

حزيران وعليه الله كور ٢٠٠٠ غرش استحقاق ٢٠ تموز اتفقنا
على طرح الاقل من الاكثر وتاخير التريادة او تعجيلها مدة
بمقابل المواصل قبل الاستحقاق. والعمل فيمان تضرب للمبلغ
الاقرب اجالا في فضل الاجلين اياما وتقسيم المواصل على فضل
المبلغين فما الخارج هو الاجل اياما لتاخير فضل المبلغين بعد
الاستحقاق اذا كان المبلغ الابعد اجالا اكثر والا فلتعجيله عن
الاستحقاق اذا كان ذلك اقل. وهذه صورة العمل
١٥٠٠ المبلغ الاقرب اجالا

٢٠ فضل الاجلين

٥٠٠ | ٤٥٠ | ٠٠ | ٠٠ فضل المبلغين

٩٠ يوما. اي يجب تاخير ٥٠٠

فضل المبلغين عن الاستحقاق ٩٠ يوما

مسائل منشورة

(١) فاجر عليه لاخر ١٧٩٤ غرشا اجل نصفها الى ٦ يوما
واجل رבעها الى ١٢٠ يوما واجل سدسها الى ٩٠ يوما واجل
البقي الى ٢٥ يوما. فاهو الاجل المتوسط لذلك

(٢) على زيد لعمره ٢٩٦٧٥ غرشا اجل ٢٤٠ الى ٥ شهر
واجل ٢١٦٢ الى ٢٠ شهر واجل نصف الباقي الى سنة واجل

الباقى بعد ذلك الى نصف سنة. فما هو الاجل المتوسط لذلك
(٢) لرجل على آخر ٢٧٧٦ غرشاً موجلة الى ٦٠ يوماً
و ٥٠٠ غرش موجلة الى ١٢٠ يوماً و ٧٠٠ غرش موجلة الى
١٨٠ يوماً فما هو الاجل المتوسط لوفاء هذه الديون

(٤) على عمرو ولزيد ٤٩٨٦٤ غرشاً اجل نصفها الى ٦ اشهر
واجل ثمنها الى ٤ سنين واجل ربعها الى ٢٥ يوماً والباقي منها
عاجل فما هو الاجل المتوسط لذلك

(٥) رجل مثله على آخر ٦٢ ريالاً موجلة الى ٦ اشهر و ٢٥
ريالاً موجلة الى اربعة اشهر و ١٧ ريالاً موجلة الى ٨ اشهر
اراد ان ياخذ دينه دفعة واحدة ففي اي وقت يجب ان
يكون ذلك

(٦) رجل اقترض من جاره ريالاً الى ٢٠ يوماً ثم اقترضه
٤ ريالاً فكيف يجب ان تبقى عنده لاجل التعويض عن
استعمال الريال الذي اقترضه

(٧) لعمرو على زيد ٢٥٦٠ استحقاق ٢١ ك ١ وعليه للمذكور
٢٩٨٠ استحقاق ٢١ ك ٢ انفق على طرح الاقل من الاكثر
وناخير الفضل بينها او نعيه مدة بمقابلة الواصل قبل
الاستحقاق فما هو الجواب

(٨) تعامل تاجر وصراف فكان للصراف على التاجر

١٥٠٠ غرش الى ٩٠ يوماً و ١٢١٠٠ الى ١٦٠ يوماً وللتاجر
على الصراف ٢٢٠٠ الى ٧٠ يوماً و ٤٢٠٠ الى ١١٠ ايام فما
هو معدل الباقي والاجل

الفصل الرابع

في حساب النمرة

هو حساب جاري بين التجار اخذاً وعطاءً تحت رابطة
معلومة الى يوم معين اصطالحوا ان يرسموه على نظام مخصوص
وهو من باب استخراج الفائدة. وقد يتماثل فيه معدل الفائدة
لكل من المجانيين وقد يختلف كما سترى. وقد جرت العادة
عندهم ان يسقطوا يوماً من ايام كل دفعة وان الذي يُخرج
صورة الحساب من عنده يرسم ما دفعه الى اليمين وما اخذه الى
اليسار. ويُعبّر غالباً في هذا الباب عن الفضل بين جانبي
الحساب بالميزان والرصيد وهما من اصطلاح التجار. ولا بد
فيه من اتمام عمل الضرب وخلافه على ورقة خارجة ورسم
الحاصل فقط في الصورة

والعمل فيه ان تجد اولاً النمر وهي في اصطلاح
التجار ما يحصل من ضرب كل دفعة بعد قطع

مقتضين من ميمتها في عدة الايام من يوم دفعها الى
آخر يوم من الرابطة. ثم تجمع ثمر كل من المجانين
وتطرح الاقل من الاكثر وتأخذ فائدة الفضل بينها
وترسمها في جانب اكبر النهر تحت النقود والفضل
في جانب اقلها تحت النهر ثم تضع الفضل بين مجموعي
النقود تحت اقلها كما تبدل الى يساره الباقي لكم او عندكم
حسب الاقتضاء

مثال ذلك ان يقال اجري تاجر صراف حساباً
بينها تحت النهر من ايلول الى ٢٠ ا ت ا على شرط انه اذا
زادت ثمر التاجر ياخذ فايدتها ا في المئة شهرياً واذا زادت
ثمر الصراف ياخذ - ا في المئة شهرياً. فمدفع الصراف بامره
التاجر ٥٠٠٠ غرش في ايلول و ٧٠٠ غرش في ا ت ا
و ١١٠٠٠ غرش في ا ت ا ٢ ودفع التاجر للصراف ٤٠٠٠
في ٢٠ ايلول و ٦٠٠ في ٢٠ ا ت ا و ٨٠٠ في ٢١ ا ت ا ٢
والمفروض فيه ان الحساب خارج من عند الصراف. وهذه
صورة العمل

حساب الخراجة فكل من كان فيه فلان مرصوداً للغاية ٢٠ سنة ٢ سنة ١٨٧١

نمر	اليوم	استحقاق	بارو	نمر	استحقاق	اليوم	بارو	نمر	استحقاق	اليوم	بارو
٣٨٤٠	٧١	٢٠	دفعه	٤٠٠٠	٠٠	٠٠	٤٥٠٠	٩٠	عمل	٠٠	٠٠
٣٤٦٠	٤١	٢٠	كسبه	٦٠٠٠	٠٠	٠٠	٤٢٠٠	٦٠	٢٠	٠٠	٠٠
٨٠٠	١٠	٢٠	دفعه	٨٠٠٠	٠٠	٠٠	٣٦٩٠	٣٩	٢٠	٠٠	٠٠
٥٧٩٠		الباقي عندكم وصيد الثمر	٥٢٤١	٢٠	٢٠	٢٠	١١٦٩٠			٢٤١	١٠
١١٨٩٠			٣٢٣٤١	٢٠	٢٠	٢٠				٣٢٣٤١	١٠

يكون الباقي عندكم للغاية ٢٠ سنة ٢ سنة ١٨٧١ خمسة الاف
ومئتين وثمانين واربعين غرشاً وعشرين باراً لك لاجلهم

وضعنا دفعات كل جانب مرتبة كما ترى ثم ضربنا كل
دفعه بعد قطع مثلثين من يمينها في ايامها بعد اسقاط يوم
الدفع وطرحنا مجموع النمر الاقل من الاكثر واخذنا فائدة
الباقى ورسمناها على جانب النمر الاكثر تحت النفود ورصيد
النمر على جانب اقلها تحت النمر ثم اخذنا الفضل بين مجموعي
النفود على ورقة خارجة ورسمناه تحت اقلها وكتبنا بجانبه الباقي
عندكم . ثم جمعنا ما في الاعمدة الاربعه فساوى مجموع كل
عمود في الجانب الواحد نظيره في الجانب الآخر

ولا يخفى ان قطع المثلثين هو بمثابة القسمة على مئة ولا فرق
فيه ان كان قبل الضرب في عدد الايام او بعده والخارج
من هذه القسمة يدل على عدد المئات في المقسوم والحاصل من
الضرب في عدد الايام كناية عن عدد من المئات اجمالاً يوم
واحد او عن مئة واحدة اجمالاً ايام بقدر ذلك الحاصل . مثلاً
اذا قبل زيد اقرض عمر ١٠٠٠ اغرش الى ٥ ايام تقسم ١٠٠٠
+ ١٠٠ - ١٠ عدة المئات في الالف و ١٠ x ٥ = ٥٠ فكانه
قد اقرضه ١٠٠ الى ٥٠ يوماً او ٥٠ مئة الى يوم واحد وعلى
كلا التقديرين يكون مبلغ الفائدة واحداً اي لا يتغير . وعلى

ذلك يكون مجموع نمر كل شخص بمثابة عدد من المئات
بذمة صاحبه يوماً واحداً ورصيد النمر بمثابة عدد من المئات
بقي في ذمة صاحب أقل النمر يوماً واحداً أو مئة واحدة بقيت
في ذمته أياماً عددها بقدره . ولا استخراج فائدة الرصيد
بالاعتبار الأول ناخذ فائدة شهر ونقسمها على ٢٠ عدد أيام
الشهر يخرج فائدة يوم واحد . وبالأعتبار الثاني نقسم الرصيد
على ٢٠ يخرج عدد الأشهر ناخذ فائدة مئة واحدة لهذا العدد
من الأشهر فما كان فهو الجواب . وكل ذلك لا يغرب عن
الظن

جدول

لمعرفة أيام مبلغ مفروض في حساب النمرة

٢٤	٢٣	٢٢	٢١	٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦	١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠	٢١	٢٠
٢٦٠	٢٢٤	٢٠٤	٢٧٢	٢٤٤	٢١٢	١٨١	١٥١	١٢٠	٩٠	٥٢	٢١												

وفي السنة الكبيس ترسم أيام شباط ٢٩ وتزيد ١ على العدد
تحت وكذلك على ما بعده . فالاعداد تحت كل شهر في السطر
الأول عدة أيام وفي الثاني عدة الأيام من أول يوم في السنة
إلى نهايته . فاذا قبل كم يوماً من ٢ ك ٢ الى ٢٠ أيلول انظر

الى ما تحت المثلث ٢٧٢ وهو الجواب. او من ٣٠ نيسان
الى ٢٦ ك ا تطرح ١٢٠ من ٢٦٥ فالباقي هو الجواب. ٢٠
نحو ٤٥ نيسان الى ٢٤ ك ا تطرح ١١٥ اي العدد المتدعيه
تحت نيسان بعد اسقاط ٥ منه من ٢٧٢ تحت المثلث يبقى
٨٨ المجموع اليه ١٢ المتروكة من ١٧٠ وهو الجواب

مسائل مشورة

(١) تعاملت تاجر وصراف وجعلوا نهاية الرابطة بينهما ٢٠
حزيران على انه اذا زادت نمر الصراف له ١ في المئة شهر يا
او نمر التاجر له فقط فدفع الصراف بامر التاجر ٢٠٠٠ في
ا اذار و ٢٦٠٠ في ا ايار واستوفي من التاجر ١٥٠٠ في ٢٥
نيسان و ٢١٠٠ في ٣٠ حزيران فمن منهما بقي له عند الآخر
(٢) تاجر وصراف اجريا بينهما حسابا على ان الذي تزيد
نمر حساب له ا في المئة شهر يا وجعلوا نهاية الرابطة ٢١ ك ا
فدفع الصراف بامر التاجر ٢٤٥ في ا ا و ١٨٧٦ في
٣٠ ا و ٥٤٠٠ في ا ا و ٤٤٢٠ في ا ك ا وورد عليه
التاجر ١٥٥٠ في ٣٠ ا و ٧٠٠ في ٣٠ ا و ٢١٤٧ في
٢٠ ك ا فمن منهما بقي له عند الآخر وما هي صورة هذا الحساب
اذا فرضنا انها خارجة من عند الصراف

(٨) تاجر دفع لصرف ٢٠٠ في ٢٠ و ٢٠٠ في ٢٠ في ٢٠
 و ٢٠٠ في ٢٠ اذار ودفع الصراف بامر التاجر ١٠٠ في
 ٢٠ و ٢٠٠ في ٤٠ في ١٥ ش و ٢٥٠ في ١١ ايار فن منها يبقى
 له عند الآخر على فرض ان العطل للنمر الزائدة ١ للمائة
 شهريا وان الحساب خارج من عند التاجر

الفصل الخامس

في الشركة

الشركة عبارة عن وضع شخصين او اكثر مبلغا من
 المال في التجارة على عهد محدد الربح او الخسارة على نسبة
 راس المال الموضوع من كل واحد
 فالدرام الموضوع في التجارة تعرف براس المال او
 الاصل وكل من الربح او الخسارة يعرف بالمقسوم . ولا يخفى
 انه يجب ان تكون نسبة مجموع راس المال الى الربح او
 الخسارة كنسبة حصة كل شريك من راس المال الى نصيبه
 من الربح او الخسارة والقاعدة التي يبن عليها مبنية على هذه النسبة
 واعلم انه قد ينظر في الشركة الى راس المال والمقسوم
 فقط ويقال لها الشركة البسيطة وقد ينظر الى ذلك وإلى

الوقت ايضاً ويقال لها الشركة المركبة . ولكلٍ منها قاعدة
يأتي بيانها

قاعدة الشركة البسيطة

هي ان تضرب حصة كل شريكٍ من راس
المال في مجموع الربح او الخسارة وتقسم الحاصل على
مجموع راس المال فما كان فهو نصيبه من الربح او
الخسارة

مثال ذلك ان يقال ثلثة لآحد ٢٢ ديناراً وللثاني
١٩ ديناراً وللثالث ٧ دنائير اتجروا بها فرجوا ١٢ ديناراً
فكم يكون نصيب كلٍ منهم من الربح . وهذه صورة العمل

$$٢٢ \times ١٢ \div ٤٨ - \frac{٥}{٢} \text{ نصيب الاول}$$

$$١٩ \times ١٢ \div ٤٨ - \frac{٤}{٤} \text{ نصيب الثاني}$$

$$٧ \times ١٢ \div ٤٨ - \frac{١}{٤} \text{ نصيب الثالث}$$

١٢ جمع الانصبة

اجمع نصيب كل واحد الى راس ماله فما كان فهو له *
والامتحان يجمع الانصبة فان ساوى مجموعها الربح كما نرى
والآ فالعمل فاسد

مثال آخران يقال ثلاثة لآحد ٦٢ درهماً وللثاني ٢٥ درهماً وللثالث ٢٢ درهماً انجروا بها فخصروا ١٧ درهماً فكم يلحق كلاً منهم من الخسارة . وهذه صورة العمل

$$٨٢٩٢ + -١٢٠ + ١٧ \times ٦٢ \text{ نصيب الاول}$$

$$٤٢٩٥ + -١٢٠ + ١٧ \times ٢٥ \text{ نصيب الثاني}$$

$$٢٤١١ + -١٢٠ + ١٧ \times ٢٢ \text{ نصيب الثالث}$$

$$١٦٢٩٨ + \text{ جمع الانصبة}$$

اسقط نصيب كل واحد من راس ماله فما بقي فهو له
ولك ان تقسم مجموع الربح او الخسارة على
راس المال فيخرج ما يلحق الغرض الواحد من ذلك
تضربه في حصة كل شريك من راس المال فالحاصل
هو نصيبه من الربح او الخسارة

قاعدة الشركة المركبة

هي ان تضرب حصة كل شريك من راس
المال في وقته ثم تقول نسبة مجموع الحاصل من
ضرب الحصص في الوقت الى مجموع الربح او

الخسارة كنسبة الحاصل من ضرب حصة كل شريك
في وقته الى نصيبه من الربح او الخسارة

مثالي ذلك ان يقال وضع زيد وعمرو مالا في التجار
فكان راس مالي زيد ٨٤٦ غرشا الى ٤ اشهر ورأس مال
عمرو ٢٢٧ غرشا الى ٦ اشهر والربح ٢٢٤ غرشا فكم كان
نصيب كل منهما من الربح . وهذه صورة العمل

$$\text{حصة زيد} = ٨٤٦ \times ٤ = ٣٣٨٤$$

$$\text{حصة عمرو} = ٢٢٧ \times ٦ = ١٣٦٢$$

$$\frac{٣٣٨٤}{١٣٦٢} = ٥٤.٦$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{الجواب} : ٣٣٨٤ \\ \text{الجواب} : ١٣٦٢ \end{array} \right\} :: ٢٢٤ : ٥٤.٦$$

$$١٤٠٢٦١٧٥٤ = ٥٤.٦ \div ٢٢٤ \times ٣٣٨٤ \text{ نصيب زيد}$$

$$٨٢٢٧٨٢٤ = ٥٤.٦ \div ٢٢٤ \times ١٣٦٢ \text{ نصيب عمرو}$$

اجمع نصيب كل منهما الى راس ماله فاكان فهو له * وانتمائة

$$٢٢٢٢٩٩٩٩ + - = \text{بان تجتمع النصيبين معا}$$

والامر ظاهر ان الحواصل من ضرب الحصص في

اوقاتها قامت مقام الحصص من راس المال في الشركة

البسيطة لانه اذا وضع زيد ١٠٠ غرش الى ثلاثة اشهر فنسب

١٠٠ في ٢-٢٠٠ فكانت قد وضع ٢٠٠ الى شهر واحد
مثال آخر ان يقال ثلثة لاجد هم ٦٥ غرشا الى ٨ سنين
والثاني ٤٢٢ غرشا الى ٢ سنين والثالث ٢٢ غرشا الى ٤
سنين انجروا فحسروا ٢٨١ غرشا فكم يلحق كلاً منهم . وهذه
صورته لاجل تمرين المتعلم

$$٦٥ \times ٨ = ٥٢٠$$

$$٤٢٢ \times ٢ = ٨٤٤$$

$$٢٢ \times ٤ = ٨٨$$

$$١٩١٧$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{الجواب : } ٥٢٠ \\ \text{الجواب : } ٨٤٤ \\ \text{الجواب : } ٨٨ \end{array} \right\} :: ٥٨١ : ١٩١٧$$

$$٥٢٠ \times ٢٨١ \div ١٩١٧ = \text{نصيب الاول}$$

$$٨٤٤ \times ٢٨١ \div ١٩١٧ = \text{نصيب الثاني}$$

$$٨٨ \times ٢٨١ \div ١٩١٧ = \text{نصيب الثالث}$$

استقط نصيب كل واحد من راس ماله فما بقي فهو له

خاتمة * في التوزيع على الاشهر تقسم مجموع الربح او
الخسارة على مجموع الاشهر وتعمل لكل شريك قدر ما يكون.

لأشهر حسب ما يلحق الشهر

فاذا قبل ٣ وضعوا ٢٨٤ غرشاً وكان ما وضعه الأول
الى ٤ أشهر وما وضعه الثاني الى ٧ أشهر وما وضعه الثالث
الى ٥ أشهر انجروا فربحوا ٦٤ غرشاً فاقسم مجموع الربح وهو
٦٤ على مجموع الأشهر وهو ١٦ فما كان فهو ما يلحق الشهر
تضربه في عدة أشهر كل شريك على حدة فما كان فهو نصيبه
من الربح

نثمة

ولو قيل تاجر اشترى بسطة جوخ تتضمن ٢٤ ذراعاً على
حساب الذراع ٤٥ غرشاً. ثم باعها على حساب الذراع ٤٨
غرشاً فكم ربح لطرح ٤٥ من ٤٨ ثم قلت ١ ذر: ٢٤ ذر
:: ٣ غروش ربح الذراع: الجواب

ولو قيل تاجر اشترى ثوب قماش بجنوي على ٥٠ ذراعاً
على حساب الذراع ٢ غروش فبكم يجب ان يبيعه لكي يربح
فيه ٤ غروش لضربت ٢ ثمن الذراع في ٥٠ كمية الاذرع في
الثوب فما كان فاجمع اليه ٤ وهي الربح المفروض فالجمع هو
ما ينبغي ان يبيع الثوب به نقسمه على ٥ فالخارج هو السعر
الذي ينبغي ان يبيع الذراع به لكي يربح ٤ غروش في الثوب

ولو قيل تاجر باع بضاعة بمبلغ ٢٤٨٥ فرج فيها ١٥
في المئة فكم كان ثمنها الاصلي لضربت ٢٤٨٥ في ١٠٠ وقسمت
الحاصل على ١١٥ فما كان فهو الثمن الاصلي المطلوب
اصلته نسبة ١١٥ اي المئة مع ربحها الى ١٠٠ اي المئة
بدون ربحها كنسبة ٢٤٨٥ اي الثمن الاصلي مع ربحه الى الجواب
وهو الثمن الاصلي بدون ربحه

ولو قيل تاجر باع بضاعة بمبلغ ٨٨٦ فخر ١٢ في المئة
فكم كان ثمنها الاصلي لضربت ٨٨٦ في ١٠٠ وقسمت الحاصل
على ٨٨ وهي الفضل بين ١٠٠ والخسارة المفروضة فما كان
فهو الثمن الاصلي المطلوب . اصلته نسبة ٨٨ اي المئة الا ما
يلحقها من الخسارة الى ١٠٠ اي المئة بدون الخسارة كنسبة ٨٨٦
اي الاصل المجموع الخسارة الى الجواب وهو الثمن الاصلي
بدون الخسارة . وقس على ذلك كل مسألة تتعلق بمقابلة
الرجح او الخسارة

مسائل منشورة

(١) اربعة تشاركوا وكان لاحد ٢٤٨ ريالاً وللثاني ٢٧٥
ريالاً ولالثالث ٥٦٩ ريالاً وللرابع ٦٣٤ ريالاً وفي ٢ سنين
ربحوا ٨٤٦ ريالاً فكم يكون نصيب كل منهم من الربح

(٢) ثلثة لاجدهم ٧٦٥ غرثا وثلثاني ٢٩٧ غرثا وثلثالث ٨٠٠ غرثا اتجروا فحسروا ١٥٦ غرثا فكم يلحق كلاً منهم من الخسارة

(٣) ثلثة زيد وله صبيان وابنة وكان ما اوصى به لبكره ٩٨٦ غرثا وللصغير ٨٩ غرثا وللابنة ٢٨٧ غرثا ثم حسب تركته فبلغت ١٨٩٧ غرثا لاغير فكم يصيب كلاً من الاولاد من تركته

(٤) تشترك زيد وعمرو فوضع زيد ٩٨٧ ريالاً الى ٦ اشهر ووضع عمرو ٥٧٨ ريالاً الى ٨ اشهر فربحوا ١٢٠ ريالاً و١٤ غرثا فكم ينال كل منهم من الربح

(٥) ثلثة تشاركوا وكان لاجدهم ٢٨٧ غرثا الى ٧ اشهر وثلثاني ٤٢٩ غرثا الى ١١ شهراً وثلثالث ٩٦٨ غرثا الى سنة اتجروا فحسروا ٧٠٠ غرثا فكم يلحق كلاً منهم من الخسارة

(٦) في اليوم الاول من كانون الثاني وضع زيد ٢٦٤ غرثا في المنجر وفي اليوم الاول من ايار تلك السنة اخذ عمراً شريكاً له فوضع ٩٤٧ غرثا وفي اليوم الاول من آب ادخلا بكراً معهما في الشراكة فوضع ٤٩٧ غرثا وفي آخر السنة حسبوا الربح فكان ٨٠٠ غرثا فكم كان نصيب كل منهم

(٧) ثلثة تشاركوا على شرط ان ياخذ احدهم من الربح

النصف والثاني الثلث والثالث السدس وكان ما ربحوه
١٧٦ غرشاً فكم ينال كل منهم

(١٨) أربعة وضعوا دراهم مائة مائة بشرط ان ياخذوا منهم
من الربع النصف والثاني الربع والثالث السدس والرابع
نصف السدس وكان ما ربحوه ١٨٧٠ غرشاً فكم يكون
نصيب كل منهم

(١٩) خمسة وضعوا دراهم مائة في المتجر على التساوي وكان ما
وضعه الاول الى ٤ اشهر وما وضعه الثاني الى ٧ اشهر وما وضعه
الثالث الى ٩ اشهر وما وضعه الرابع الى ١١ شهراً وما وضعه
الخامس الى سنة وكان ما ربحوه ٨٤٧ غرشاً فكم ينال الواحد
منهم

الفصل السادس

في الغرامة

هي عبارة عن توزيع مال على جماعة لهم ديون
على مديون أكثر من موجوداته * والعمل فيها ان
نقول نسبة كل حصة من الديون الى مجموع الديون
كنسبة ما يخص صاحب تلك الحصة من الموجود

الى الموجود

مثال ذلك ان يقال ثلثة لآحدهم ٦٠ ديناراً وللثاني ٦٥ ديناراً وللثالث ٧٥ ديناراً وتركه الميت ٥٠ ديناراً فكم يخص كل واحد منهم . وهذه صورة العمل

$$\left\{ \begin{array}{l} ٦٠ : ٢٠٠ \\ ٦٥ : ٢٠٠ \\ ٧٥ : ٢٠٠ \end{array} \right. :: \text{الجواب} : ٥٠$$

نقسم مسطح الطرفين على الاوسط المعلوم يخرج الاوسط المجهول فيكون نصيب الاول ١٥ ديناراً ونصيب الثاني ١٦ ¼ ديناراً ونصيب الثالث ١٨ ¼ ديناراً

وان شئت فقل نسبة مجموع الديون الى كل حصة منها كنسبة الموجود الى ما يخص صاحب تلك الحصة منه فتجعل المجهول الطرف الاخير هكذا

$$\left\{ \begin{array}{l} ٦٠ : ٢٠٠ \\ ٦٥ : ٢٠٠ \\ ٧٥ : ٢٠٠ \end{array} \right. :: \text{الجواب} : ٥٠$$

والامتحان يكون يجمع الانصبة فان ساوى مجموعها الموجود والآ فالعمل فاسد

مسائل منشورة

(١) مديون عليه لزيد ٦٤٢ ديناراً ولعمرو ٨٤٦ ديناراً
ولبكر ٧٥٩ ديناراً انجر فانكسر فلم يبق له سوى ٨٧٦ ديناراً
فكم يخص كل واحد من غرمائه

(٢) ٤ اجناد للاول منهم ٢٥٠ ديناراً وللثاني ٩٨٧ ديناراً
وللثالث ٢٥٧ ديناراً وللرابع ٩٨٢ ديناراً حصل لهم من
ذلك ٢٤٠ ديناراً فكم ينال الواحد منهم

(٣) ثلثة من التجار وسقوا مركباً من ازمير الى بيروت بما
يساوي ٨٩٧٨٤ ريالاً وكان للاول نصف الوسق وللثاني
الثلث وللثالث السدس وبعد ان اقلع المركب وتوسط في
البحر حدث زويعظيم فخاف القبطان من الفرق فاخذ يخفف
الوسق فسلم المركب وعند وصوله الى بيروت وجد انه لم يبق
من الوسق الا نصف الثلث فاغتموا هذا الباقي فكم لحق كلاً
منهم

(٤) تاجر انكسر وعليه لزيد ١٢١ ريالاً و٤ غروش ولعمرو
٧٦٨ ريالاً و٣٦٦ غرشاً ولبكر ٢٦٢٩ ريالاً ولخالد ٩٧٦٤
ريالاً و٨٠٠ غرشاً وكانت جملة موجوداته ٦٤٧ ريالاً اُقسمت
بين غرمائه فكم ينال الواحد منهم

(٥) اربعة سافروا من بيروت فاصدبن دمشق واذ وصلوا
الى وادي القرن قام عليهم جماعة من اللصوص فسلبوه ما لهم
فاخذوا من الاول ٩٤٧ غرشاً و ٢٤ بارة ومن الثاني ٢٥٦
غرشاً و ٢٦ بارة ومن الثالث ٩٧٤ غرشاً ومن الرابع ١٦٥٩
غرشاً و ٢٨ بارة ثم قبض الحاكم على اولئك اللصوص وضيق
عليهم لكي يدفعوا المال المسلوب واذ كانوا قد صرفوا جانباً
منه فلم يوجد معهم سوى ١٢٤٧ غرشاً و ٢٢ بارة فسميت هذه
على اصحاب المال على قدر اموالهم فكم ينال الواحد منهم

الفصل السابع

في التعديل

التعديل ضربان . متوسط وهو عبارة عن طريقة
استخراج ثمن مركب فُرِضت اجزائه التي تركب منها مع اثمانها
وفيه كلامنا . ومتبادل وسياتي الكلام عليه

فالعمل في المتوسط ان تستخرج اولاً ثمن كل
جزء على حدة . ثم تقسم المجموع من الاثمان على مجموع
الاجزاء المفروضة فما كان فهو ثمن المركب المطلوب
مثال ذلك ان يقال ناجر اشترى اصنافاً من الخل

باسعار مختلفة فاشترى ٨٤٧ رطلاً من سعر الرطل ٤ غروش
و ٤٢ من سعر ٧ غروش و ١٨ من سعر ٦ غروش و ٦٢ من
سعر ٢ غروش و مزج ذلك جميعاً معاً. فكم يكون ثمن الرطل
من المزوج * وهذه صورة العمل

ط سعر ثمن

$$٢٢٨٨ - ٤ \times ٨٤٧$$

$$٢٩٤ - ٧ \times ٤٢$$

$$٥٨٨ - ٦ \times ١٨$$

$$٧٨٩ - ٢ \times ٢٦٢$$

$$٥٠٥٩ \quad ١٢٥٠$$

ثم $٥٠٥٩ + ١٢٥٠ = \frac{٥٩}{١٢٥٠} \times ٤$ من الغرش . فيكون ثمن
الرطل من المزوج ٤ غروش وبارة و ٧ جدد و $\frac{١٢٤}{١٢٥}$ من
المجد يد وهو المطلوب

مسائل منشورة

- (١) فلاحٌ مزج معاً ٥٠ رطل زيت من سعر ٧ غروش
و ٦٥ رطلاً من سعر ٥ غروش و ٢٠ رطلاً من سعر ٩ غروش
فكم يكون ثمن الرطل من المزوج
- (٢) صائغ سبك معاً ٢٥ مثقال ذهب من عيار ٢٤ و ١٢

مثقالاً من عيار ٨ او ٤ مثاقيل من عيار ٦ فكم يكون عيار السبيكة

(٢) قماح خلط معاً ٤٥ مد قمح من سعر ٤ غروش و ٤٢ مداً من سعر ١ ١/٢ غرش و ١٥ مداً من سعر ٢ غروش فكم يكون ثمن المد من المخلوط

(٤) صائع ذوب معاً ١١ مثقال ذهب من عيار ٢٢ و ٨ مثاقيل من عيار ١ ١/٢ و ٦ مثاقيل رملية خالصة و ٢ مثاقيل فسفاً فكم يكون عيار المحاصل

(٥) تاجر اشترى ٢٤ ١/٤ رطل خل من سعر ٧ غروش و ٢٤ ١/٢ رطل من سعر ٦ غروش و ٤٨ من سعر ٤ غروش ومزج ذلك معاً ثم القى عليه ١٤ رطل ماء ثم باع الرطل من المزوج على ربح ١٤ في المئة فبكم باع الرطل

(٦) في احد الايام كان ارتفاع الزئبق في ميزان الحر من الساعة الاولى من النهار الى الساعة الثالثة ٥٤ درجة ومن الثالثة الى السادسة ٦٠ درجة ومن السادسة الى الثامنة ٦٢ درجة ومن الثامنة الى العاشرة ٥٨ درجة ومن العاشرة الى الثانية عشرة ٥٢ درجة فإذا كان معدل الحر المتوسط في ذلك النهار



في التعديل المتبادل

هو عبارة عن طريقة استخراج الكمية الواجب اخذها من اصناف بسيطة معلومة الاثمان ليكون منها مركب من ثمن مفروض. ويسمى ربطاً ايضاً. وهو عكس التعديل المتوسط ولهذا يمكن امتحانه به. ومسائله ترجع الى واحدة من القواعد الآتية

القاعدة الاولى * في ما اذا فرضت اثمان اشياء بسيطة وطلب ان يؤخذ منها مركب من ثمن مفروض.

العمل في ذلك اولاً ان تضع اثمان الاشياء البسيطة بعضها تحت بعض بحسب قيمتها مبتدئاً من الادنى الى الاعلى وتضع ثمن المركب الى يسارها ثانياً ان تربط بواسطة خطوطٍ ثمناً اقل من ثمن المركب بثمن اكثر منه وهكذا حتي يكون ثمن كل بسيطٍ ما هو اقل من ثمن المركب مربوطاً بواحدٍ او اكثر مما هو اكثر منه وكل ثمن ما هو اكثر من ثمن المركب مربوطاً بواحدٍ او اكثر مما هو اقل منه

ثالثاً ان تضع الفضل بين ثمن المركب و ثمن كل
من الاشياء البسيطة الى يمين ثمن البسيط الذي
يتصل به بالتبادل محاذياً له . فيكون الفضل
الموضوع على محاذاة كل ثمن او مجموعته هو الكمية
الواجب ان تؤخذ من بسيط ذلك الثمن

مثال ذلك لن يقال تاجر عنده اصناف مختلفة من
البن البعض من سعر الرطل : ١ غروش والبعض من سعر
١١ غرشاً والبعض من سعر ١٢ غرشاً والبعض من سعر ١٤
غرشاً فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها مركب
من سعر الرطل ١٢ غرشاً . وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} \text{ط} \qquad \qquad \text{غر} \\ \left. \begin{array}{r} 10 \\ 11 \\ 12 \\ 14 \end{array} \right\} \begin{array}{r} 2 \\ 1 \\ 1 \\ 3 \end{array} \right\} \text{الجواب} \end{array}$$

فيكون الجواب رطلين من سعر : ا ورطلاً من سعر ١١ ورطلاً
من سعر ١٢ ورطلين من سعر ١٤
ولك في ربطه طريقة اخرى وهي هذه

١٢ {	١٠		-٢+١-٢	} الجواب
	١١	—	-١ -١	
	١٢	—	-١+٢-٢	
	١٤	—	-٢ -٢	

والعلم انه وان حصل اختلاف في الاجوبة بسبب اختلاف
الربط لا يزال العمل صحيحا لان ما يزداد من الصنف الواحد
ينقص بقدره من الصنف الآخر . ولا بد في الربط من ان
يكون احد العددين المربوطين معا اكثر من ثمن المركب
والآخر اقل منه والافسد العمل . ولا يخفى ان بعض المسائل
تؤخذ في الربط على طرق شتى

والامتحان يكون بالتعديل المتوسط وهو ان تضرب
كل فضل في ما يقابله وتقسيم مجموع الحواصل على مجموع الفضل
فان خرج ثمن المركب المفروض والا فالعمل فاسد
وعلى هذه القاعدة تعدل ما ياتي

- (١) صائغ عند ذهب من عيار ١٦ ومن عيار ١٧ ومن
عيار ٢٠ ومن عيار ٢٢ ومن عيار ٢٢ وذهب رملي خالص
اي من عيار ٢٤ اراد ان يجعل من ذلك سبيكة من عيار ٢١
فكم يجب ان ياخذ من كل صنف
(٢) رجل عند زيت جيد من سعر الاقة ٥ غروش

ووسط من سعر ٤ غروش ودون من سعر غرشين فكم يجب
ان ياخذ من كل صنف ليكون منها مركب من سعر الافة ٢
غروش

(٣) رجل اراد ان يمزج زيتاً من سعر الافة ٢٤ بارة ومن
سعر ٢٠ بارة ومن سعر ١٨ بارة ومن سعر ٢٠ بارة ليكون
منها مركب من سعر الافة ٢١ بارة فكم يجب ان ياخذ من
كل صنف

(٤) فلاح اراد ان يخلط قمحاً من سعر الكيل ٥٢ غرشاً
و ٢٤ بارة بشعير من سعر ٢٦ غرشاً وزوان من سعر ٢٠ غرشاً
فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها خلط من سعر
المد ٢٢٤ بارة

(٥) كم يجب ان يخلط من الفصح من سعر المد ٩ غروش
والشعير من سعر ٥ غروش والعدس من سعر ١٢ غرشاً
والحمص من سعر ١٤ غرشاً ليكون منها خلط من سعر المد ١٠
غروش

التاعدة الثانية * في ما اذا عيّنت كمية شيء من الاشياء
البسيطة

العمل في ذلك ان تجد اولاً كمية كل من الاشياء

البسيطة كما عرفت في القاعدة الاولى. ثم نقول نسبة
الفضل المقابل للعدد المربوط بالبسيط المعينة
كميته الى كل فضل من اصحابه هي كنسبة الكمية
المعينة لذلك البسيط الى الكمية المطلوبة من كل
من الاشياء الآخر البسيطة.

مثال ذلك ان يقال سمان عند ٩٠ اوقية سمن من
سعر الاوقية ٤٠ بارة اراد ان يمزج بها اصنافاً آخر من السمن
من سعر الاوقية ٥٠ بارة ومن سعر ٨٥ بارة ومن سعر ٩٠
بارة فكم يجب ان ياخذ من كل من الاصناف الاخر ليكون
منها مع ٩٠ اوقية مركب من سعر الاوقية ٦٠ بارة . وهذه
صورة العمل طريقة اولى

با	وق
٤٠	٣٠
٥٠	٢٥
٨٥	١٠
٩٠	٢٠

$$ج : ٩٠ :: ٢٥ : ٣٠$$

$$ج : ٩٠ :: ١٠ : ٣٠$$

$$ج : ٩٠ :: ٢٠ : ٣٠$$

فيكون الجواب ٧٥ اوقية من سعر ٥٠ بارقة و ٢٠ من سعر ١٥ و ٦٠ من سعر ٩٠

طريقة ثانية

وقى	بار
٢٥	٤٠
٣٠	٥٠
٣٠	٨٥
١٠	٩٠

٢٥	:	٣٠	::	٩٠	:	ج
٢٥	:	٣٠	::	٩٠	:	ج
٢٥	:	١٠	::	٩٠	:	ج

فيكون الجواب ١٠٨ اوقية من سعر ٥٠ بارقة و ٧٢ من سعر ١٥ و ٢٦ من سعر ٩٠

وعلى المتعلم ان يتجنب ذلك بالتعديل المتوسط

وعلى هذه القاعدة تعدل ما ياتي

(١) رجل اراد ان يخلط ٤ اكبال قمح من سعر الكيل ١٤ ١/٢ غرش بشعير من سعر ٢٢ غرشا وزان من سعر ١٤ ١/٢ غرش فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها مع ما فرض

خلط من سعر الكيل ٢٢ غرشاً

(٢) كم يجب ان يوضع من الذهب من عيار ٦ او ٢ و ٢
ومن الفصح مع ١٠ مثاقيل ذهب من عيار ١٨ ليكون منها
مركب من عيار ٢٢

(٣) ناجز خلط ١٢ اقة بن مجازي من سعر الافة ٦
غروش بن افرنجي من سعر ٢ غروش و تراب و قش فيبلغ ثمن
الافة من المحاصل $\frac{٢}{٤}$ غرش فكم يكون قد اخذ من كل
صنف

(٤) خلط اخذ من فصح سعر المد منه ٤ غروش وشعير
سعره ٢ غروش وزوان سعره $\frac{٢}{٢}$ غرش فيبلغ ثمن المد منه
٢ غروش و $\frac{٢}{٤}$ بازة فكم يكون قد اخذ من كل صنف

القاعدة الثالثة * في ما اذا عيّنت كمية شبتين او اكثر
من الاشياء البسيطة

العمل في ذلك ان تستخرج اولاً بالتعديل المتوسط
الثلث المتوسط لما عيّنت كميته . ثم تربط ما كان
بما لم تتعين كميته وتصرف فيه كما عرفت في القاعدة
الثانية

مثال ذلك ان يقال رجل اراد ان يمزج ١٨ رطل
خل من سعر الرطل ٤٨ بارة مع ١٨ رطل من سعر ٥٢
بارة مع ٤ رطل من سعر ٨٥ بارة مع صنفين آخرين من
الخل احدهما من سعر ١٢٦ بارة والاخر من سعر ٢١٢ بارة
فكم يجب ان ياخذ من هذين الصنفين ليكون منها مع ما عيّنت
كميته مزوج من سعر الرطل ١٠٠ بارة. وهذه صورة العمل

ط سعر ثمن

$$١٨ \times ٤٨ - ٨٦٤$$

$$٨ \times ٥٢ - ٤١٦$$

$$٤ \times ٨٥ - ٢٤٠$$

$$\hline ١٦٢٠$$

$$\hline ٢٠$$

ثم $١٦٢٠ \div ٢٠ = ٨١$ وهو الثمن المتوسط تربطة بما لم تتعين
كميته هكذا

با

ط

$$\begin{array}{r|l} ١٠٠ \left\{ \begin{array}{l} ٥٤ \\ ١٢٦ \\ ٢١٢ \end{array} \right. & \begin{array}{l} - ١٢٨ \\ - ٤٦ \\ - ٤٦ \end{array} \end{array}$$

ط

ط

ط

ثم $١٢٨ : ٤٦ :: ٢٠ : ج$

فيكون الجواب ١٠ من سعر ١٢٦ بارة و ١٠ من سعر ٢١٢ بارة
فليطلب من المتعلم امتحان هذا المثال بالتعديل المتوسط

وعلى هذه القاعدة تعدل ما يأتي

(١) صائغ أراد ان يسبك ٤ دراهم فضة من عيار ٨ و ٢ من
عيار ٩ و ٥ من عيار ٧ بفضة من عيار ٦ واخرى من عيار
١٠ فكم يجب ان ياخذ من هذين النوعين ليكون منها مع ما
قبلها سبيكة من عيار ٧

(٢) فلاح أراد ان يخلط ١٨ مد قمح من سعر المد ٦ غروش
و ٢٢ من سعر ٧ و ١٥ من سعر ٥ بقمح دون من سعر ٢ فكم
يجب ان ياخذ من الصنف الاخير ليكون الخلط من سعر المد
٥ غروش

(٣) رجل ابتاع ٧ اذرع خام من سعر الذراع ٢٢ بارة و ٧
اذرع من سعر ٢٠ بارة فكم ذراعاً يجب ان يشتري من
صنفين اخرين احدهما من سعر ٦ بارة والاخر من سعر ١٧
بارة ليكون ثمن الذراع من الجميع ١٨ بارة

(٤) كم يجب ان يوضع من الذهب من عيار ٢٤ و من عيار
١٦ مع ٦ مثاقيل من عيار ٩ و ١٢ مثقالاً من عيار ٢٢
ليكون المركب من عيار ٢٠

القاعدة الرابعة * في ما اذا عيّنت نجلة المركّب مع الثمن
العمل في ذلك ان تستخرج أولاً الكميات كما
عرفت في القاعدة الاولى . ثم تقول نسبة مجموع
الكميات الموجودة هكذا الى الكمية المفروضة كنسبة
كل كمية الى الكمية المطلوبة منها

مثال ذلك ان يقال صائغ عنده ذهب من عيار ١٥
و ١٧ و ٢٢ و ٢٢ اراد ان يجعل منها سبيكة يكون وزنها ٤٠
مثلاً وعبارها ١٨ فكم يجب ان ياخذ من كل صنف . وهذه
صورة العمل

١٨	١٥	—	٤
	١٧	—	٢
	٢٠	—	١
	٢٢	—	٣

مجموع الكميات ١٠

$$١٦ : ٤ :: ٤٠ : ١٠$$

$$٨ : ٢ :: ٤٠ : ١٠$$

$$٤ : ١ :: ٤٠ : ١٠$$

$$١٢ : ٣ :: ٤٠ : ١٠$$

فيكون الجواب ١٦ درهماً من عياره ١ و ٨ من عيار ١٧ و ٤
من عيار ٢٠ و ١٢ من عيار ٢٢

والامتحان بالتعديل المتوسط كما تقدم
قائدة . اذا غيّل رجل باع عشرة قناطير زيت بسبعة
عشر الف غرش بأسعار متنوعة وهي ١٢ و ١٥ و ١٨ و ٢٠
فكم باع منها بكل سعري . وهذه صورة العمل
اقسم أولاً الثمن على المثلثين اي ١٧٠٠ : ١٠٠٠ = ١٧
وهو ثمن الرطل المركب ثم بالربط

١٧ {	١٢	٢
	١٥	١
	١٨	٣
	٢٠	٤
		١٠

ثم نقول ١٠ : ١٠٠٠ : ٣ : ٢٠٠ : المباع بسعر ١٢

١٥ . . ١٠٠ : ١ : ١٠٠٠ : ١٠

١٨ . . ٢٠٠ : ٣ : ١٠٠٠ : ١٠

٢٠ . . ٤٠٠ : ٤ : ١٠٠٠ : ١٠

والامتحان يتم بضرب كل كمية في سعرها وجمع الحواصل
فان سلوى مجموعها الثمن المفروض كان العمل صحيحاً .

وعلى هذه القاعدة تعدل ما يأتي

(١) كرامٌ عندهُ ثلاثة اصناف من الزبيب اعلى من سعر الاوقية ٩ بارات ووسط من سعر ٧ بارات وادنى من سعر ٥ بارات فكم يجب ان ياخذ من كل صنف لئلا عدلًا يسع ١٤٨٢ اوقية ليكون ما بها من سعر الاوقية ٨ بارات

(٢) رجل عندهُ ٤ اصناف من الخل من سعر الرطل ٢١ بارة و ٢٧ بارة و ٤٦ بارة و ٧٤ بارة فكم يجب ان ياخذ من كل صنف لئلا زقًا يسع ٩ اطلاً ويكون ما به من سعر الرطل ٦٠ بارة

(٣) تاجرٌ عنده اصناف من السكر من سعر الرطل ٨ غروش و ١٢ غرشًا و ١٦ غرشًا اراد ان يجعل منها مركبًا يكون وزنه ١٢٠ رطلاً وسعر الرطل ١٢ غرشًا من دون ربح ان خسارة فكم يجب ان ياخذ من كل صنف

(٤) كم يجب ان يخلط من الذهب من عيار ١٥ و ١٦ و ١٨ و ٢٢ ليكون من ذلك سبيكةً وزنها ٦٢ مثقالاً من عيار ١٩

وقس على ما تقدم في هذا الكتاب سائر المعاملات التي لم تذكرها فيه في باب منفصل كالاجارة والخراج والمناسمة والصروف والبيوع ونحوها مما تختمله القواعد المذكورة فيه

الكتاب الرابع

في الجذور والنسبة المتصلة وفيه بابان

الباب الاول

في الجذور والجذورات وفيه مقدمة وثلاثة فصول

المقدمة

في حقيقة الجذر والجذور واستخراج القوّات
إذا ضرب عدد مفروض في نفسه يقال للعدد المضروب
جذر أو قوة أولى وللحاصل منه جذور أو قوة ثانية . فالقوة
الاولى هي جذر جميع القوّات الاخر . وإذا ضربت عددا في
نفسه مرتين تكون قد رقيته الى القوة الثالثة . وإذا ضربته
ثلاث مرات تكون قد رقيته الى القوة الرابعة وهلم جرا . ويقال
لما رقي الى القوة الثانية مال أو مربع وإلى القوة الثالثة كعب .
وأما سائر القوّات فيعبر عنها بتكرار هذه الاسماء او باستعمال
الاعداد كمال المال او القوة الرابعة ومال الكعب او القوة
السادسة وكذا الباقي

فإذا ضربنا ٣ مثلاً في نفسها مرة واحدة هكذا ٣×٣=٩
 تكون قد ربعناها وإذا ضربناها مرتين هكذا ٣×٣×٣=٢٧
 تكون قد كعبناها وإذا ضربناها ثلاثاً هكذا ٣×٣×٣×٣=٨١
 تكون قد رقبناها إلى مال المال أو القوة الرابعة.
 وتكون ٢ في هذه الأمثلة جذراً و ٩ من المثال الأول مالاً أي
 مربعاً أو قوة ثانية و ٢٧ من المثال الثاني كعباً أو قوة ثالثة
 و ٨١ من المثال الثالث مال المال أو قوة رابعة

وتتميز القوتان بعضها من بعض من عدد المرات التي
 يؤخذ فيها الجذر ضلعاً في الضرب في نفسه . فمن ضرب ٢ في
 ٢ مثلاً تحصل القوة الثمانية لاستعمالها مرتين ومن ضرب ٢ في
 ٢ في ٢ تحصل القوة الثالثة لاستعمالها ثلاثاً وهكذا من ضرب
 ٢ في ٢ في ٢ في ٢ تحصل القوة الرابعة

ويُدلُّ على القوتان برقم صغير يُوضع إلى يسار الجذر
 مرتفعاً عنه قليلاً هكذا ٥^٢ ويقال له دليل وهو يضم دائماً
 في القوة الأولى . فان ٣-٢^٢ ويقل استعمال الدليل في علم
 الحساب ويكثر في الجبر

ثم انه قد تفرَّض القوة ليُعلم الجذر كما تفرَّض الجذر
 ليعلم القوة فهما لفظان نسيان . فكما ان ٤ هي مربع ٢ أو قوة
 الثانية كذلك ٢ هي جذر مربع ٤ أو جذره الثاني وكما ان

٨ هي كعب ٢ أو قوة الثالثة كذلك ٢ جذر كعب ٨ أو جذره الثالث وهم جراً . فـ جذر مربع عدد أو جذره الثاني عبارة عن عدد ضرب مرة في نفسه فحصل منه المطلوب جذره . وجذر كعب عدد أو جذره الثالث عبارة عن عدد ضرب مرتين في نفسه فحصل منه المطلوب كعبه

فلن ٦ مثلاً هي جذر مربع ٣٦ لان $6 \times 6 = 36$ و ٢٧ جذر كعب ٢٧ لان $3 \times 3 \times 3 = 27$

والعدد الذي يمكن استخراج جذره بالتدقيق كهذين المثالين يقال له قوة كاملة ويقال لجذره منطوقاً وإما ما أخذ جذره بالتقريب فيقال له قوة غير كاملة ويقال لجذره اصم . كالاثني عشر مثلاً فانه قوة غير كاملة اذ ليس له جذر مدقق وجذره وهو $1.414 +$ اصم لما تقدم

كل عدد هو القوة الاولى والجذر الاول ايضاً لذاته جميع قوات الواحد هي واحد ابدأ وكذلك جميع جذوره ولا يوجد عدد آخر سواه جميع قواته وجذوره متماثلة

جذر الكسر الحقيقي هو اعظم منه وجذر ابي عدد كان اعظم من واحد هو اقل من العدد ذاته

يُبدل على الجذر بعلامة هذه صورتها لتوضع الى يمين القوة مع دليلها الا انه يُضمّر دائماً دليل القوة الثمانية

Digitized by Google

جدول في الجذور والفتحات

١	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	جذور
٨١	٦٤	٤٩	٣٦	٢٥	١٦	٩	٤	٢	فئة ٢
٧٢٩	٥١٢	٣٤٢	٢١٦	١٢٥	٦٤	٣٧	٢١	١١	فئة ٢
٦٥٦١	٤٠٩٦	٢٤٠١	١٢٩٦	٦٢٥	٣٥٦	٨١	١٦	١١	فئة ٤
٥٩٠٤٩	٣٢٧٨	١٦٨٠٧	٧٧٧٦	٣١٢٥	١٠٢٤	٤٤٢	٢٢١	١١	فئة ٥
٥٣١٤٤١	٢٦٢١٤٤	١١٧٦٤٩	٤٦٦٥٦	١٥٦٢٥	٤٠٩٦	٧٢٩	٦٤	١١	فئة ٦
٤٧٨٢٩٦٩	٢٠٢١١٥٢	٨٢٣٥٤٢	٢٧٩٩٢٦	٧٨١٢٥	١٦٣٨٤	٢١٨٧	١٢٨١	١١	فئة ٧
٤٢٠٤٦٧٢١	١٦٧٨٧٢١٦	٥٧٦٤٨٠١	١٦٧٩٦١٦	٢٩٠٦٢٥	٦٥٥٢٦	٦٥٦١	٢٥٦١	١١	فئة ٨
٣٨٤٢٠٤٨٩	١٢٤٢١٧٢٨	٤٠٢٥٢٦٠٧	١٠٠٧٢٦٩٦	١٤٥٢١٢٥	٢٢١٢٤٤	١٩٦٨٢	٥١٢١	١١	فئة ٩
٣٤٨٦١٧٨٤٤٠١	١٠٧٣٧٤٨٢٤	٢٨٢٤٧٥٢٤٩	٦٠٤٦٦١١٦	٩٧٥٦٢٥١	١٠٤٨٥٢٦	٥٩٠٤٩	١٠٢٤	١١	فئة ١٠

فائدة* إذا شئت ان تضرب قوة في قوة اخرى فالعمل
ان تجمع دليل المضروب الى دليل المضروب فيه فما كان فهو
دليل الجواب . مثال ذلك $٤^1 \times ٤^2 \times ٤^3 = ٤^6$ وهو
الجواب

واذا شئت ان تقسم قوة على قوة اخرى فالعمل ان تطرح
دليل المقسوم عليه من دليل المقسوم فما بقي فهو دليل الخارج .
مثال ذلك $٢^5 \div ٢^3 = ٢^2$ وهو المطلوب . ولا بد فيها من
تماثل الجذرين* واعلم انه من هنا تولد عندهم فن الانساب
وهو فن جليل يستعان به كثيراً في علم الزوايا وما يتعلق به

وعلى ما مرّ نعمل الامثلة الآتية

- (١) ربع ١٤٢ (٢) وكعب ٨ (٣) ورق ٧ الى
- القوة الرابعة (٤) ورق ٢٨ الى القوة الخامسة (٥) ورق
- $\frac{1}{2}$ (٦) وكعب ٢٤٢ (٧) ورق $\frac{٢٤}{٧}$ الى القوة
- السابعة (٨) واضرب ٢^9 في ٢^9 (٩) واضرب ٢^7 في
- ٢^7 (١٠) واضرب ٨^2 في ٨ (١١) واقسم ٧^5 على ٢^5 (١٢)
- واقسم ٤^1 على ٤^7 (١٣) واقسم ١٩^1 على ١٩

الفصل الاول

في استخراج جذر المربع

قد تقدم ان الحاصل من ضرب عدد في نفسه يقال له
مربع او قوة ثانية ويقال للعدد باعتبار هذا الحاصل جذر
مربع او جدير ثان. والمربع وجذر المربع لفظان مأخوذان
من المساحة التي تعلم كيفية إيجاد ما يتضمنه سطح مربع بضرب
احد اضلاعه في نفسه. ومعنى الجذر الاصل * ومن الجدول
الماضي يُعلم ان مربع كل من الارقام المعنوية هو اقل من ١٠٠
ومن ثم يكون جذر مربع اي رقمين اقل من ١٠ ولا يوجد بين
١٠٠ سوى ٩ مربعات كاملة

واعلم ان عدد المنازل في المربع لا يمكن ان يكون أكثر
من ضعف عدد المنازل في الجذر ولا اقل من الضعف بأكثر
من واحد كما سيوضح لك من الامثلة. ومن ثم عند ما يستخرجون جذر
مربع عدد يجزئون ذلك العدد الى اجزاء من رقمين كما ستري
ثم اذا وجد كسر في المربع فلا بد من وجوده ايضا في
الجذر وبالعكس كما يتضح لك من هذا الجدول

جذور	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
	٢	٢ ١/٤	٢ ١/٢	٢ ٣/٤	٣	٣ ١/٤	٣ ١/٢	٣ ٣/٤
مربعات	٩	١٠ ١/١٦	١٣ ١/٤	١٦ ١/١٦	٢٥	٣٦ ١/١٦	٤٩ ١/٤	٦٤

~ واذا وجد في الجذر كسر عشري فلا بد من وجود ضعف
عدد منازل في المربع. وبالعكس اذا وجد كسر عشري في
المربع فلا بد من وجود نصف عدد منازل في الجذر كما
لا يخفى

قاعدة استخراج جذر مربع الاعداد الصحيحة

هي اولاً ان ترقم العدد المطلوب جذره ونقسمه
الى اجزاء ثنائية بوضع نقطة على منزلة الاحاد منه
واخرى على منزلة المئات واخرى على منزلة عشرات
الالف وهكذا بخطى منزلة منزلة مبتدئاً من اليمين
ثانياً ان تجد اعظم مربع للجزء الاخير مما يلي
اليسار من العدد المفروض وتضع جذره الى اليمين
كخارج في القسمة ثم تطرح مربع ذلك الجذر من
ذلك الجزء ثم تنزل الجزء التالي الى اليمين الباقي
وتجعلها مقسوماً جديداً

ثالثاً ان تضع الجذر الموجود هكذا فما كان

نقسم عليه المقسوم الجديد مهلاً منه الرقم الاخير مما
يلي اليمين وتضع ما كان الى يمين الجذر ويمين المقسوم
عليه ايضاً

رابعاً ان تضرب هذا المقسوم عليه في الرقم
الاخير مما يلي اليمين من الجذر وتطرح الحاصل من
المقسوم ثم تنزل الجزء السابق الى يمين الباقي وتجعلها
مقسوماً جديداً

خامساً ان تضعف جملة الجذر الموجود هكذا
وتجعل ذلك مقسوماً عليه كما تقدم وهكذا حتى ينتهي
العمل بتزليل جميع الاجزاء ويكون الخارج هو
الجذر المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو طول ضلع مربع مساحته
٥٧٦ قدماً مربعاً

ان مساحة الاشكال القائمة الزاوية كالمربع والمستطيل تؤخذ
بضرب الطول في العرض وبما ان طول المربع وعرضه
متساويان يتم العمل بضرب احدا ضلعه في نفسه. والمفروض

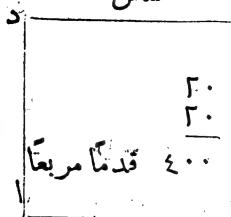
في هذه المسئلة مساحة المربع والمطلوب معرفة طول ضلعه
الذي ضرب في نفسه فحصلت منه هذه المساحة اي ٥٧٦ .
وبما ان هذا العدد ثلاثة ارقام لا بد ان يكون في جذره رقمان
كما تقدم اي رقم آحاد ورقم عشرات . اما رقم العشرات والذي
يُستخرج اولاً فلا بد من استخراجه من الجزء الاخير من المجذور
اي ٥ التي في منزلة المئات ورقم الآحاد من الباقي . وهذه
صورة العمل

الجذر ٢٤ (٥٧٦ المجذور

$$\begin{array}{r} 4 \\ \hline 44 \overline{) 176} \\ \underline{176} \\ 000 \end{array}$$

نستخرج رقم العشرات في الجذر من ٥ رقم المئات في المجذور .
وجذر خمسة مئات هو اثنان عشرات لان مربع ٢ عشرات
هو ٤ مئات فلا يمكن ان يكون عدداً صحيحاً اكثر من ٢ لانه
لو فرضنا انه ٣ عشرات يجب ان يكون مربعه ٩ مئات ولكن
العدد المفروض هو ٥ مئات فقط

شكل ١



فانين مربعاً (شكل ١١)

طول كل من اضلاعه

٢ عشرات اي ٢٠ قدماً

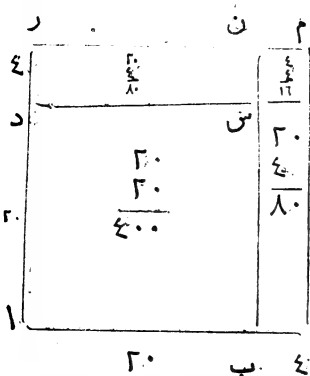
فتكون مساحته ٢٠ × ٢٠

٤٠٠ قدم و ٥٧٦ ب

٤٠٠ - ١٠٧٦ الفضل بين مساحة المربع المفروض ومساحة
 المربع الذي بيناه. وهذا الفضل يجب ان يزداد على هذا
 المربع لكي يساوي المربع المفروض. ولكي يبقى مربع الشكل
 بعد الزيادة يجب ان يزداد ذلك على كل من جوانبه الاربعة
 غير انه قد يتم المطلوب بسهولة بزيادة على جانبين متواليين

شكل ٢

كما في شكل ٢ بحيث



يكون عرضا الفتحين

ب ح وس ر المزدتين

على اضلي المربع ح

متساويين. فيكون س م

التم الشكل مربعاً

لان س ح = س ن واذا

عزفنا طول ب ح + ح

ن + س ر فنقدر ان

نستخرج العرض بقسمة مساحتها ١٧٦ قدماً على الطول لان
مساحة الاشكال القائمة الزاوية نستخرج بضرب الطول في
العرض وطول ب ح + س ر معلوم عندنا لانه يعدل
مضاعف عشرات الجذر ا ب ٤ عشرات او ٤٠ قدماً
ولذلك نستخدم لقسمة الباقي مضاعف الجذر الموجود كمنقسم
عليه اي نقسم ١٧٦ على ٤٠ ولك ان تترك رقماً من كل من
المنقسم والمنقسم عليه اي نقسم ١٧ على ٤ يخرج ٤ عرض كل من
هاتين الفسحتين الذي يساوي ايضاً عرض س م اضع هذا
الخارج الى المنقسم عليه المستخدم اي ٤٠ او ضعه قدام ٤
عشرات اي مضاعف الجذر اذ لا فرق في ذلك يعدل ٤٤
مجموع طول ب ح + س م + س ر اي المنقسم عليه الحقيقي .
و ٤٤ × ٤ - ١٧٦ اي طول الفسحة الزائدة مضروباً في عرضها
وذلك كناية عن مساحتها . فيكون طول ضلع المربع المطلوب
مركباً من رقمين احدهما ٢ عشرات والاخر ٤ آحاداً اي ٢٠
+ ٤ - ٢٤ . وفي هذا القدر من الايضاح كفاية للدارس
وهذه القضية يمكن برهانها ايضاً من قضية جبرية وهي
مربع كمية ثنائية يعدل مربع الجزء الاول مع مضاعف حاصل
الجزءين مع مربع الجزء الثاني كما يتضح ذلك اكثر في علم الجبر
مثال اخر ان يقال ما هو جذر مربع ٢٦٢١٦٩ . وهذه

صورة العمل بالاختصار

$$\begin{array}{r}
 ٢٦٢١٦٩(٥١٢ \\
 ٢٥ \\
 \hline
 ١٠١)١٢١ \\
 ١٠١ \\
 \hline
 ١٠٢٢)٢٠٦٩ \\
 ٢٠٦٩ \\
 \hline

 \end{array}$$

فيكون الجذر المطلوب ٥١٢ ولا اشكال فيه
 وامنحانه بضرب الجذر في نفسه فان ساوى المحاصل
 العدد المطلوب جذره والا فالعمل فاسد

تنبيهان * الاول . اذا بقي باقى في استخراج جذر شيء
 من الاعداد فالعمل ان تزيد صفرين الى يمين ذلك الباقي
 وهكذا. ويكون لكل صفرين تزيدها منزلة عشرية في الجذر
 الثانى . قد يحدث ان يكون الرقم الخارج للجذر زائداً عن
 المطلوب فالعمل حينئذ ان ترض عدداً اقل وتراجع العمل .
 واذا كان المنقسم اقل من المنقسم عليه فالعمل ان تضع صفراً
 في الخارج وتترل الجزء السابق

ولاجل ابصاح ذلك نضع الصورة الآتية

$$٢٦٧٢٩(١٩١٤٦٤+$$

١

$$٢٩)٢٦٧$$

$$٢٦١$$

$$٢٨١)٦٢٩$$

$$٢٨١$$

$$٢٨٢٦)٢٤٨٠٠$$

$$٢٢٩٥٦$$

$$٢٨٢٢٤)١٨٤٤٠٠$$

$$١٠٥٢٢٩٦$$

باقى ٢١٢.٤

وعلى ما مرّ نستخرج الجذر الثاني للاعداد الآتية .

$$(١) ٢٧٠٤ (٢) ٨٧٦٢ (٣) ٩٨٢٦٥ (٤) ٤٠٩٨٦٤$$

$$(٥) ٩٦٩٨٤٧ (٦) ٤١٢٤٣٥٧ (٧) ١٢٧٥٤٦٢٦$$

$$(٨) ٩٤٢٩٨٣٥٤٧ (٩) ٢٢٩٨١٢٣٤٥٨٩٧$$

$$(١٠) ٢٢٤٥٦٧٨٩٨٧٦٤٥ (١١) ٧٦٩٨٤٢٣٤٥٦$$



قاعدة استخراج جذر مربع الكسور العشرية

هي ان تزيد صفراً اذا لزم الى اليمين لكي تكون

عدة المنازل العشرية زوجاً . ثم تقسم الكسر بالنقط

الى اجزاء كما فعلت في الاعداد الصحيحة واضعاً نقطة

على منزلة الاجزاء من المئة واخرى على منزلة الاجزاء
من عشرات الالوف وهلم جراً من اليسار الى اليمين
ثم تستخرج الجذر كما عرفت هناك. وتكون عدة المنازل
العشرية في الجذر بقدر عدة النقط في الكسر
المفروض

مثال ذلك ان يقال ما هو جذر مربع ٢٥. وهذه صورة
العمل

$$\begin{array}{r}
 ٤٥٠(٤٧٠٧+ \\
 ٤٩ \\
 ١٤٠) \overline{) ١٠٠} \\
 \dots \\
 ١٤٠٧) \overline{) ١٠٠٠٠} \\
 \underline{٩٨٤٩} \\
 ١٥١ \text{ باقى}
 \end{array}$$

وهذه القاعدة تجري ايضاً في ما تركب من صحيح وكسر عشري

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثاني مما باقى

- (١) ٤٤٣٢١ (٢) ٤٨٤٥٦٧ و (٣) ٤٥٧٨٩٦
(٤) ٤٢٠٢١٤ و (٥) ٢٤٥٤٦٧٨٩ و (٦) ٢٦٢١٠١٩٨

(٧) و ٤٩٨٧٥٦٤ (٨) و ٤٦٢٠٠٠٧٦٥

قاعدة استخراج جذر مربع الكسور الدارجة

هي ان تحوّل الاعداد المختلطة الى كسور غير
حقيقية والكسور المركبة الى كسور بسيطة . ثم نخطّ
ما كان ان امكن . ثم نستخرج جذر الصورة والمخرج
كلّا على حدة كما عرفت قبلاً . هذا اذا كان لهما جيباً
جذر نحقيفي والافحول اولاً الكسر الدارج الى كسر
عشري ثم استخراج جذره كما مرّ . واذا كان مع الكسر
صحيح فحول الكسر الى عشري
وعلى هذه القاعدة نستخرج الجذر الثاني مما باني

(١) $\frac{٢٧٠٤}{٤٢٢٥}$ (٢) $\frac{٩٢١٦}{١٢٥٤٤}$ (٣) $\frac{٢٧٥}{٢٢١}$ (٤) $\frac{٢٥٧}{٤٧٦}$ (٥) $\frac{٤٧٨}{٥٤٩}$
(٦) $١٢٠\frac{٢٤}{١١}$ (٧) $\frac{٢}{٥}$ (٨) $٤٧\frac{٢}{٤}$ (٩) $٥٤\frac{١}{٥٢}$ (١٠) $٤\frac{١}{٣}$

مسائل منشورة

(١) فسحة من الارض مربعة تتضمن ٢٠٢٥ قصبة مربعة
فكم قصبة يكون قياس كل جانب منها

(٢) فلاح اراد ان بغرس ٧٢٩ غرس توت على شكل مربع فكم يجب ان يكون عدد الصفوف وعدد الاغراس في كل صف

(٣) جماعة من المحسنين تصدقوا بمال على جماعة من الفقراء فاعطى كل منهم من البارات بقدر عددهم جميعاً فبلغ المتصدق به ٩٦ غرشاً و ٤ بارات فكم كان عددهم

(٤) رجل اعطى ٥ اغرشاً و ٢٥ باراة لجماعة من الناس فتفاسمها فنال الواحد منهم مبلغ من البارات بقدر عددهم جميعاً فكم كان عددهم

(٥) قائد معه جماعة من الجنود عددها ٥٦٢٥ رجلاً اراد ان يجعلها صفوفاً على شكل مربع فكم رجلاً يجب ان يضع في كل صف

(٦) قطعة مربعة من الارض تتضمن ٦٥٤ ميلاً مربعاً فكم يكون طول الجانب منها

(٧) دائرة مساحة سطحها ٤٠٩٦ قدماً فكم يكون طول جانب مربع يتضمن هذا المقدار من الاقدام



الفصل الثاني

في استخراج جذر الكعب

استخراج جذر الكعب عبارة عن إيجاد عدد اذا ضرب
مرتين في نفسه حصل منه العدد المطلوب جذره
واعلم ان عدد المنازل في الكعب لا يمكن ان يكون اكثر
من ٢ امثال عدد المنازل في الجذر ولا اقل من ذلك باكثر
من منزلتين . فان ٩٩ مثلاً جذر كعبه ٩٧٠٢٩٩ وهو ٢
امثال عدد منزله . وكذا ١٠٠٠ جذر كعبه ١٠٠٠ وهو اقل
من ٢ امثال عدد منزله بمنزلتين

قاعدة استخراج جذر كعب الاعداد الصحيحة

هي اولاً ان تقسم العدد المفروض الى اجزاء
ثلاثية تضع نقطة على منزلة الاحاد منه واخرى على
منزلة الالف وهلم جرا بتخطي منزلتين منزلتين
مبتدئاً من اليمين . وكثيراً ما يكون الجزء الاخير
اقل من ثلاث منازل
ثانياً ان تطلب اكبر كعب في الجزء الاخير

مما يلي اليسار من العدد المفروض وترقم جذره الى
اليمين كخارج في القسمة وتطرح كعب ذلك الرقم
من ذلك الجزء ثم تنزل الى يمين الباقي الرقم الاخير
مما يلي اليسار من الجزء السابق ليكون معه مقسوماً
جديداً

ثالثاً ان تربع الرقم الاول من الجذر وتضرب
مربعه في ٢ فما كان تقسم عليه المقسوم الجديد وتجعل
الخارج الى يمين الرقم الاول من الجذر ثم تكعب رقي
الجذر فان كان كعبها اكبر من الجزئين الاخيرين
من العدد المفروض فانقص الرقم الاخير من الجذر
واحداً او اكثر وان كان الكعب اقل من الجزئين
فاطرحه منها ثم نزل الرقم الاخير مما يلي اليسار من
الجزء السابق الى يمين الباقي ليكون معه مقسوماً
جديداً

رابعاً ان تربيع رقي الجذر وتضرب ما كان في ٢
فما كان تقسم عليه المقسوم الجديد وتضع الخارج الى
يمين الرقم الثاني من الجذر. ثم تكعب جملة ارقام الجذر
ونطرح الحاصل من الثلاثة الاجزاء الاخيرة ما يلي
اليسار من العدد المفروض. وهكذا حتى ينتهي العمل
بتزليل جميع الاجزاء ويكون الخارج هو المطلوب
مثال ذلك ان يقال ما هو جذر كعب ٧٨٤٧٥٢٩٢.

وهذه صورة العبل

99507425(275

٧٤-٧٤

المقسوم الاول $205(48-4 \times 2)$

الجزءان الاخيران ٩٩٥٥٣

٤٧-٤٩×٤٧×٤٧-٩٧٥٥٧

المفهوم الثاني ١٩١٦٨ (٦٢٤٨-٤٦٨٢)

٩٩٢٥٢٨٤٧ الثالثة الاجزاء

٤٧٥-٩٩٥٠٥٨٤٧

فيكون الجواب ٤٦٢ وهو اذا ضرب مرين في نفسه حصل

منه العدد المفروض. وذلك امتحانه وقس عليه
واعلم انه اذا كان المقسوم عليه اكبر من المقسوم يوضع
صفر في الخارج ويُنزل ما بقي من ذلك الجزء ثم الرقم الاخير
مما يلي اليسار من الجزء السابق واذا بقي باق بعد تنزيل
جميع الاجزاء يزداد الى يمينه اصفاراً ثلاثة كل دفعة ويكون
الخارج بعد ذلك كسراً عشرياً. ولا يخفى ان عدة المنازل في
الجذر تكون بقدر عدد الاجزاء في الكعب

وعلى ما مرّ نستخرج الجذر الثالث ما يلي

- (١) ٢٨٩٠١٧ (٢) ٢٢٤٦١٧٥٩ (٣) ٥٤٠٣٦٠٠٨
(٤) ٩١٢٦٧٣٠٠٠٠٠٠ (٥) ٩٨٦٥٧٣٥٢٣٩
(٦) ٢٨٤٦٠٤٥١٩ (٧) ٢١٩٧٤٦٤٨٢٢٨٥٤٤
(٨) ١٤٣٤٠٧٩٩٩٥٥٢ (٩) ٧٢٩١٧٠١١٢٢٠٣٤٢
(١٠) ١٧٨٢٦٣٤٢٣١٥٢ (١١) ٢٤٦٥٨٩٠٢١١٢١٩

قاعدة استخراج جذر كعب الكسور العشرية
هي ان تزيد اصفاراً الى يمين الكسر العشري
اذا لزم لكي تكون عدة المنازل ٢ او ٦ او ٩ او ١٢ وهلم
جراً. ثم تضع نقطة على منزلة الالف واخرى على

منزلة الوف الالف وهكذا الى اليمين. ثم تستخرج
الجذر كما في الاعداد الصحيحة وتكون عدّة المنازل
العشرية في الجذر بقدر عدة النقط في العدد المفروض
مثال ذلك ان يقال ما هو جذر كعب ٢٤٦٤٥١٠٥٧٤٠
وهذه صورة العمل بالاختصار

$$٢٤٦٤٥١٠٥٧٤٠$$

$$١٢٥-٢٥$$

$$\begin{array}{r} ٢٢٤ \\ ٢٥ \times ٢ - ٧٥ \end{array}$$

$$١٠٥٧٤٦٤$$

$$١٠٥٧٤٦٤-٢٥٤$$

وهذه القاعدة جارية أيضاً في ما كان مركباً من صحيح وكسر
عشري. واذا بقي باقي فزد الاصغار كما عرفت قبلاً

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثالث ما يلي

$$(١) ٤٤٢٨٧٥ \quad (٢) ٩٨٤٧٨٩ \quad (٣) ٩٧٧٨٧٥$$

$$(٤) ٦٠٢٤٥٦١٤٩ \quad (٥) ٢٠٠٨٤٣ \quad (٦) ٦٥٤٠٠$$

$$(٧) ٢٧٦٨٤٢٩٨٧٥٦ \quad (٨) ٢٤٢٠٠٦٠٠٦$$

قاعدة استخراج جذر كعب الكسور الدارجة
هي ان تحول الكسور المركبة الى كسور بسيطة

والاعداد المختلطة الى كسور غير حقيقية ونحط اذا
امكن. ثم نستخرج جذر الصورة والمخرج كلاً على حدة.
هذا اذا كان لهما جميعاً جذر تحقيقي والآ فحول الكسر
الى عشري ثم استخرج الجذر كما في الكسور العشرية
مثال ذلك ان يقال ما هو جذر كعب $\frac{270}{1029}$ * وصورته
انك اولاً نحط ثم نستخرج جذر الصورة - ٥ ثم جذر المخرج - ٧
فيكون الجواب $\frac{1}{7}$

وعلى هذه القاعدة نستخرج الجذر الثالث مما يأتي

$$\begin{array}{ccccccc} 13^{19}/17 (٥) & 12^2/1 (٤) & \frac{798}{271} (٣) & \frac{247}{202} (٢) & \frac{774}{125} (١) \\ \frac{7}{8} \frac{1}{6} \frac{1}{2} (١١) & \frac{80472}{24781} (١٠) & \frac{4774}{2078} (٩) & \frac{1}{4} (٨) & \frac{2}{3} (٧) & \frac{4}{7} (٦) \end{array}$$

فائدة * ان جذر المربع من سطح عددين هو الواسطة
النسبية بين ذينك العددين. فان ٤ مثلاً هي الواسطة النسبية
بين ٢ و ٨ لان ٢ : ٤ :: ٤ : ٨ وسياتي الكلام بالتفصيل على الواسطة
النسبية في النسبة المتصلة

مسائل منشورة

(١) حجر مساحته ٤ اصبعاً مكعباً فكم طول الجانب منه

(٢) خشبة مكعبة الشكل مساحتها تساوي مساحة خشبة
اخرى طولها ٤ اذرع وعرضها ٥ قبضات وسمكها ٦ اصابع
فكم طول الجانب منها

(٣) غرفة متساوية الطول والعرض والعمق فراغها ٣٤٣
ذراعاً مكعباً فكم طول الجانب منها

(٤) برج ابعاده الثلاثة متساوية مساحة فراغه ١٢٦٧٦٣١
قدماً مكعباً فكم يكون طول الجانب منه

الفصل الثالث

في استخراج جذور بنية القوت

العمل في ذلك اولاً ان تجزى العدد المفروض
بواسطة النقط الى اجزاء رباعية او خماسية او سداسية
وهلم جراً حسب الاقتضاء

ثانياً ان تجد الرقم الاول من الجذور وتطرح قوته
من الجزء الاخير مما يلي اليسار كما تقدم ثم تنزل الرقم
الاخير مما يلي اليسار من الجزء السابق الى يمين الباقي
ليكون معه مقسوماً جديداً

ثالثاً ان ترقى الرقم الاول من الجذر الى قوة
ادنى من القوة المفروضة بواحد وتضرب ما كان في
دليل القوة المفروضة فما كان تقسم عليه المقسوم
الجديد وتضع الخارج الى يمين الرقم الاول من الجذر
رابعاً ان ترقى رقى الجذر الى القوة المفروضة
وتطرح ما كان من الجزئين الاخيرين مما يلي اليسار
من العدد المفروض ثم تنزل الرقم الاخير مما يلي
اليسار من الجزء السابق الى يمين الباقي ليكون معه
مقسوماً جديداً وهكذا الى نهاية العمل . واذا ظهر
بعد الترقية ان شيئاً من ارقام الخارج اكثر من
المطلوب فالعمل ان تاخذ رقماً اقل منه وتراجع
الترقية

مثال ذلك ان يقال ما هو الجذر الخامس من
٣٦٩٢٦٢٤٢٧٢٢٣٥٧ * وهذه صورة العمل

٢٦٩٢٦٢٤٢٧٢٢٢٢٠٥٧ (٥١٧)

٠٥-٢١٢٥

المقسوم الاول ٥٦٨٦ (٢١٢٥-٠٥X٥)

٠٥١-٢٤٥٠٢٥٢٥١

المقسوم الثاني ٢٤٢٢٧١٧٦٢ (٢٢٨٢٦٠٠٥-٠٥١X٥)

وهو الجواب ٠٥١٧-٢٦٩٢٦٢٤٢٧٢٢٢٠٥٧

فائدة * ان كثيراً من جذور القوت يمكن استخراجها بواسطة استخراج جذر المربع او جذر الكعب او جذريهما جميعاً على التوالي بحسب مقتضى القوة المفروضة . فاذا امكن حل دليل القوة المفروضة الى اضلاع فانه يستدل من الاضلاع على الجذور التي تقدر ان نحصل بواسطتها على معرفة الجذر المطلوب

فان دليل القوة الرابعة مثلاً هو ٢ وضلعاؤه ٢ لان ٢X٢=٤ فاذا استخرجنا الجذر الثاني من القوة الرابعة فيكون جذر مربع الخارج هو الجذر الرابع المطلوب . والجذر السادس هو الجذر الثالث من جذر المربع او الجذر الثاني من جذر الكعب لان ٢X٢=٦ والجذر الثامن هو جذر جذر جذر المربع لان ٢X٢X٢=٨ والجذر التاسع هو الجذر الثالث

من جذر الكعب لان $٢ \times ٢ - ٩$ والجذر العاشر هو جذر
خامس لجذر المربع لان $٥ \times ٢ - ١٠$ والجذر الثاني عشر هو
الجذر الثالث من جذر جذر المربع لان $٢ \times ٢ \times ٢ - ١٢$
والجذر السابع والعشرون هو الجذر الثالث من الجذر الثالث
من جذر الكعب لان $٢ \times ٣ \times ٣ - ٢٧$
وعلى هذه القاعدة نستخرج الجذر الخامس والسادس
والسابع للاعداد الآتية

(١) ٢٤٢٢٩٨٦٥٤٩ (٢) ٤٥٦٣٨٧٩٩٨٧٦٥٤٢٢١

(٣) ٩١٧٢٧٣٦٤٥٩ (٤) ٧١٢٣٤٥٦١٢٣٤٥٩٨٧٦

(٥) ٩٨٨٦٥٢٤٢١٢٤ (٦) ٢٨١٧١٨٩١٨٢٧٣٦٤٥

(٧) ٦٥٤٢٢٤٥٦٧٩٥٨٤ (٨) ٦٢٥٦٤٢١٦٤٥٨٩٧

واعلم ان استعمال جداول الانساب في مسائل هذا الباب
اخصر واسهل وذلك انك تقسم نسبة العدد على دليل الجذر
ويكون الخارج هو نسبة الجذر نفسه. كما يعلم من علم الانساب

الباب الثاني

في النسبة المتصلة والبدال والتركيب وفيه اربعة فصول

الفصل الاول

في النسبة المتصلة الحسائية

قد تقدم الكلام على النسبة المنفصلة واما النسبة المتصلة فتتقسم الى حسائية وفيها كلامنا الآن والى هندسية وسياتي الكلام عليها

فالنسبة المتصلة الحسائية عبارة عن طائفة من الاعداد فوق الاثنين تزيد او تنقص بجمع عدد مفروض او طرحه على التوالي . فاذا جمعنا ٢ الى ٢ مثلاً ثم الى المجموع وهكذا على التوالي يكون من ذلك سلسلة من الاعداد هكذا ٢ : ٥ : ٨ : ١١ : ١٤ : ١٧ :

٢٠:٢٣* ويقال لها سلسلة صاعدة. وإذا طرحنا
 ٢ من ٢٢ مثلاً ثم من الباقي وهكذا على التوالي يكون
 من ذلك سلسلة من الأعداد هكذا ٢٢:٣٠:١٧:
 ١٤:١١:٨:٥:٢* ويقال لها سلسلة نازلة
 ويقال للأعداد التي تتركب منها السلسلة
 حلقات وللعدد الأول والعدد الأخير منها طرفان
 ولما بينهما أوساط وللعدد المجموع أو المطروح فضل
 مشترك

نظريات

نظرية أولى* إذا كانت حلقات سلسلة حسابية
 أربعاً يكون مجموع الطرفين مساوياً لمجموع الوسطين
 مثال ذلك ١:٣:٥:٧ فان $٧ + ١ = ٥ + ٣$
 نظرية ثانية* في كل سلسلة حسابية يكون
 دائماً مجموع الطرفين مساوياً لمجموع أي وسطين مما

كان على بُعد واحدٍ عن الطرفين وإضعف الحلقة
المتوسطة في ما كان عدد حلقاته فرداً

مثال ذلك ٢ : ٤ : ٦ : ٨ : ١٠ : ١٢ : ١٤ : فان ٢ +

$$١٤ - ١٢ + ٤ - ٦ + ٨ - ١٠ + ٨ = ٨$$

نظرية^٣ ثالثة * الفضل بين طرفي سلسلة

حسابية يساوي الحاصل من ضرب الفضل المشترك

في عددٍ اقل من عدد الحلقات بواحدٍ

مثال ذلك ٢ : ٥ : ٨ : ١١ : ١٤ : ١٧ : فان ١٥ - ٢ × ٥ =

نظرية رابعة * مجموع حلقات سلسلة حسابية

يساوي نصف الحاصل من ضرب مجموع الطرفين

في عدد الحلقات او يساوي الحاصل من ضرب

مجموع الطرفين في نصف عدد الحلقات

مثال ذلك ٢ : ٤ : ٦ : ٨ : ١٠ : ١٢ : ١٤ : ١٦ : فان

$$٢ + ٨ + ١٦ + ٢ - ٧٢ \text{ او } ١٦ + ٢ \times ٤ - ٧٢$$

واعلم انه في كل سلسلة حسائية لا بد من اعتبار خمسة امور وهي الطرف الاول والطرف الاخير وعدد الحلقات ومجموعه والفضل المشترك . ومن عرف ثلثة من هذه الخمسة فانه يتوصل الى معرفة باقية بالتواعد الآتية

القاعدة الاولى * اذا فرض الطرفان وعدد الحلقات وطُلب مجموعها فاجع الطرف الاول الى الطرف الاخير واضرب مجموعهما في نصف عدد الحلقات فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٢ والطرف الاخير ١٠٠ وعدد الحلقات ٢٢ فاهو مجموع الحلقات . وهذه صورة

العمل * $2 + 100 \times 11 - 1122$ وهو الجواب

اذا فرضنا سلسلة صاعدة ٢ : ٥ : ٧ : ٩

واخرى نازلة نظيرها ٩ : ٧ : ٥ : ٢

يجمع كل حلقتين معاً لنا ١٢ : ١٢ : ١٢ : ١٢

ثم $12 + 12 + 12 - 12 \times 4$ اي $12 \times$ عدد الحلقات - مجموع السلسلتين وبما انها متساويتان يكون مجموع كل منها نصف هذا الحاصل او 12×12 اي مجموع الطرفين

مضروباً في نصف عدد الحلقات

أمثلة

(١) احد الطرفين من سلسلة حسابية ٢ والطرف الآخر ٢٢٧ وعدد الحلقات ٤٦ فكم مجموع الحلقات

(٢) كم مرة نقرع ساعة دقاقة في ١٢ ساعة اذا كانت نقرع مرة في الساعة الاولى ومرتين في الساعة الثانية و٣ مرات في الساعة الثالثة وهلمّ جرّاً

(٣) جزّار اشترى مئة نجمة فدفع ثمن الاولى ريالاً وثمان الثانية ريالين وثمان اشالة ٣ ريالات وهكذا الى آخرها فكم دفع ثمن المئة

(٤) ما هو مجموع الاعداد من الواحد الى الالف اذا ابتدأت بها على نسفها الطبيعي هكذا ١ : ٢ : ٣ : ٤ وهلمّ جرّاً

(٥) رجل اشترى ١٠ اذرع خام فدفع ثمن الذراع الاول ٢٥ بارة وثمان الذراع الاخير ٢٤ بارة فكم دفع ثمن الجميع

(٦) ١٠٠ الليمونة موضوعة في سلة على خط مستقيم وكان بعد الاولى عن سلة ذراعاً وكذا بعد الثانية عن الاولى والثالثة عن الثانية وهلمّ جرّاً فاتي ولد واخذ يجمعها في السلة وذلك انه اخذ الليمونة الاولى ورجع بها الى السلة فوضعها بها ثم ارتد الى

امثلة

(١) احد الطرفين من سلسلة حسابية ٢ والطرف الآخر ٢٢
وعدد الحلقات ١١ فكم الفضل المشترك

(٢) رجل رزق ١٠ اولاد وكان الفضل بين اعمارهم متساوياً
وكان عمر البكر ٢٩ سنة وعمر الاصغر ستين فكم كان الفرق
بين اعمارهم

(٣) سائح سافر من بيروت الى حلب في ٩ ايام فقطع ٥
اميال في اليوم الاول وكان يزيد مسافة سفره كل يوم على
معدل واحد حتى كان ما قطعه في اليوم الاخير ٢٧ ميلاً فكم
يكون قدر الزيادة في اليوم وعدد الاميال التي قطعها

(٤) ربح ريال في ٢٠ سنة ٢٤٢٠ من الريال فكم يكون
معدل الفائدة في المئة

(٥) احد الطرفين من سلسلة حسابية ٢ والطرف الآخر
٨٧ وعا د الحلقات ٤٢ فكم الفضل المشترك

(٦) رجل اشترى ١٠٠ ذراع جوخ بسلسلة حسابية فدفع
ثمن الذراع الاول ٤ غروش وثن الذراع الاخير ٢٠ غرشاً
فكم كان الفضل في ثمن الذراع وجملة الجميع

القاعدة الثالثة * اذا فرص الطرفان والفضل

المشترك وطلب عدد الحلقات فاقسم فضل الطرفين
على الفضل المشترك واجمع واحداً الى الخارج فما
كان فهو عدد الحلقات

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٢ والطرف الاخير
٢٩ والفضل المشترك ٢ فما هو عدد الحلقات . وهذه صورة
العمل * $٢٩ - ٢ = ٢٦ + ٢ - ١٨ = ١٠ - ١٩$ وهو الجواب

امثلة

(١) احد الطرفين من سلسلة حسابية ٢ والطرف الآخر
٤٥ والفضل المشترك ٦ فكم عدد الحلقات
(٢) سئل رجل عن عدد بنيه فقال ان عمر الاصغر ٤ سنين
وعمر الاكبر ٢٢ سنة اذ كان برزق ولداً في كل ٤ سنين فكم
كان عددهم

(٣) سائح قطع ٧ اميال في اليوم الاول من سفره وكان
يزيد ٤ اميال في كل يوم فقطع في اليوم الاخير ٥١ ميلاً
فكم يوماً سافر وكم ميلاً قطع

(٤) رجل اخذ في سفره مهمة شديدة فقطع ٥٥ ميلاً في اليوم
الاول ولكن في اليوم الثاني اخذ عزمه في الضعف فلم يقطع

الأ ٥١ ميلاً وهكذا كان يقصر ٤ اميال كل يوم حتى كان ما قطعة في اليوم الاخير ١٥ ميلاً فقط فكم يوماً مشى (٥) مسافر قطع ٢ اميال في اليوم الاول و ١٨ اميال في اليوم الثاني وهكذا بزيادة ٥ اميال في اليوم فكان ما قطعة في اليوم الاخير ٥٨ ميلاً فكم يوماً مشى

القاعدة الرابعة * اذا فرض الطرف الاول والفضل المشترك وعدد الحلقات وطلب الطرف الاخير فاضرب الفضل المشترك في عدد اقل من عدد الحلقات بواحد واجمع الطرف الاول الى الحاصل فما كان فهو الطرف الاخير

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٢ والفضل المشترك ٢ وعدد الحلقات ١٩ فما هو الطرف الاخير . وهذه صورة العمل * $18 \times 2 - 26 + 2 - 29$ وهو الجواب

امثلة

(١) الطرف الاول من سلسلة حسابية ٢ والفضل المشترك ٢ وعدد الحلقات ١١ فكم الطرف الاخير

(٢) سمسار اشترى ٦٠ ذراع خام فدفع ٥ بارات ثمن الذراع الاول و ٧ ثمن الثاني و ٩ ثمن الثالث وهكذا بزيادة بارتين بارتين في ثمن الذراع فكم كان ثمن الذراع الاخير
 (٣) رجل سافر من بيروت الى اللاذقية في ٦ ايام فقطع ٥ اميال في اليوم الاول و ٨ اميال في اليوم الثاني وهكذا بزيادة ٢ اميال في اليوم على التوالي فكم ميلاً قطع في اليوم الاخير

ثمة

اولاً اذا طلب استخراج وسط متساوي الفضل بين عدد من مفروضين فاجمع العددين المفروضين معاً واقسم مجموعهما على ٢ فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو الوسط المتساوي الفضل بين ٢ و ١ وهذه صورته * $2 + 1 = 3$ $3 \div 2 = 1.5$ وهو الجواب
 ثانياً اذا طلب استخراج وسطين متساوي الفضل بين طرفين مفروضين فاقسم الفضل بين الطرفين على ٢ فما كان فهو الفضل المشترك تجمعه الى الطرف الاصغر او تطرحه من الطرف الاكبر فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هما الوسطان المتساوي الفضل بين ٤ و ١٢ وهذه صورته * $12 - 4 = 8$ $8 \div 2 = 4$ وهو الفضل المشترك

نجمته الى ٤ او نطرحه من ١٢ فتحصل على المطلوب
 ثالثا اذا طلب استخراج اوساط مفروض عددها
 متساوية الفضل بين طرفين مفروضين فاقسم فضل الطرفين
 المفروضين على عدد اكثر من عدد الاوساط المطلوبة بواحد
 فما كان فهو الفضل المشترك نجمته الى الطرف الاصغر او
 نطرحه من الطرف الاكبر على التوالي فما كان فهو المطلوب
 مثال ذلك ان يقال ما هي الخمسة الاوساط المتساوية
 الفضل بين ٤ و ٢٨ وهذه صورته * $24 + 6 - 4$ وهو الفضل
 المشترك نجمته الى ٤ او نطرحه من ٢٨ على التوالي فتكون
 منه الاوساط المطلوبة وهي ٨ و ١٢ و ١٦ و ٢٠ و ٢٤ *

وقس على ذلك

الفصل الثاني

في النسبة المتصلة الهندسية

النسبة المتصلة الهندسية عبارة عن طائفة من
 الاعداد تزيد او تنقص بالضرب في عدد مفروض
 او القسمة على عدد مفروض على التوالي . وهي
 كالنسبة الحسابية قد تكون صاعدة كما اذا ضربنا

٢ في ٢ مثلاً ثم ضربنا الحاصل في ذلك ايضاً وهلمَّ
جراً على التوالي هكذا ٣:٦:١٢:٢٤:٤٨:٩٦:

١٩٢ * وقد تكون نازلةً كما اذا قسمنا ١٩٢ على
٢ مثلاً ثم قسمنا على ذلك الخارج ايضاً وهلمَّ جراً
على التوالي هكذا ١٩٢:٩٦:٤٨:٢٤:١٢:٦:٣

فيقال للعدد المضروب فيه او المقسوم عليه كالاثنتين
من المثالين المذكورين معدلٌ ويقال للباقي ما قيل
له في النسبة الحسائية . ولا بد من اعتبار خمسة
امور هنا كما فعلت هناك . ومن عرف ثلاثة منها
يتوصل الى معرفة باقية بالقواعد الآتية

القاعدة الاولى * اذا فرض الطرف الاول
والمعدل وعدد الحلقات وطُلب الطرف الاخير
فالعمل ان ترقى المعدل الى قوة يكون دليلها اقل
من عدد الحلقات بواحد ثم تضرب الطرف الاول

في الحاصل من ذلك اذا كانت السلسلة صاعدة
او تنقصه عليه اذا كانت نازلة فما كان فهو المطلوب
مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٦ والمعدل ٢ فما
هي الحلقة الثامنة . وهذه صورته * $٧٢ - ٦ \times ١٢٨ - ٧٢$
او $٧٢ - ١٢٨ \div ٦ - ١٢٨$ وقس على ذلك

امثلة

(١) الطرف الاول من سلسلة هندسية نازلة $١٢١ \cdot ٧٢$
والمعدل ٤ فما هي الحلقة التاسعة

(٢) الطرف الاول من سلسلة هندسية صاعدة ٢ والمعدل
٨ فما هي الحلقة السابعة

(٣) ما هي الحلقة العاشرة من سلسلة هندسية صاعدة طرفها
الاول $\frac{٣}{١٦٨ \cdot ٧}$ ومعدلها ٧

(٤) ما هي الحلقة الثانية عشرة من سلسلة هندسية نازلة طرفها
الاول $١٧٤٣ \cdot ٤٨٩$ ومعدلها ٩

(٥) رجل قسم مالا بين ١٠ افاعطى الاول ١٠ والثاني ٣٠
والثالث ٩٠ وهكذا الى العاشر فكم اعطى الاخير

(٦) ولد اشترى ٨ اليمونة على شرط ان يدفع ثمن الاخيرة

لاغير وبحسب ثمن الاولى بارة وثمان الثانية ٤ بارات وثمان الثالثة
 ١٦ بارة وهكذا فكم يكون الثمن الذي يلتزم بدفعه
 (٧) جزائر التقي براع معه ٢٤ نجة فساله كم ثمن النجة
 اجاب ٩٥ غرشا اجاب لابل ٨٠ غرشا فقال الراعي اعطني
 ثمن النجة الاخيرة فقط وخذ الجميع حاسبا جديدين عن النجة
 الاولى و٤ جدد عن الثانية و٨ جدد عن الثالثة وهلم جرا
 على هذا المعدل الى الرابعة والعشرين فقبل فكم غرشا يلتزم
 ان يدفع له

(٨) رجل اشترى ١٢ ذراع خام فدفع ٤ بارات ثمن الذراع
 الاول و١٦ ثمن الثاني و٦٤ ثمن الثالث وهكذا ضاربا ثمن
 كل ذراع في ٤ وجاعلا الحاصل ثمن ما يليه فكم دفع ثمن
 الذراع الاخير

القاعدة الثانية * اذا فرض الطرفان والمعدل
 وطلب مجموع السلسلة فاطرح الطرف الاصغر
 من الطرف الاكبر فما بقي فاقسمه على عدد اقل من
 المعدل بواحد فما خرج فاجمع اليه الطرف الاكبر
 فما كان فهو مجموع السلسلة

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول من سلسلة هندسية
 ١ والطرف الاخير ٦٥٦١١ والمعدل ٢ فما هو مجموع السلسلة
 وهذه صورة العمل * $65611 - 1 - 65610 + 2 =$
 $22805 + 65611 - 18416$ وهو الجواب

امثلة

(١) الطرف الاول من سلسلة هندسية ٢ والطرف الاخير
 ١٢٢٨٨ والمعدل ٤ فكم مجموعها
 (٢) الطرف الاول من سلسلة هندسية ١٢٥٠٠ والطرف
 الاخير ٤ والمعدل ٥ فكم مجموعها
 (٣) مدينة لها ٤٠ باباً على الباب الاول خفير وعلى الباب
 الثاني خفيران وعلى الباب الثالث ٤ خفراء وهكذا الى الباب
 الاربعين فكم كان عدد الخفراء على جميع الابواب
 تنبيه * لا ينبغي على المتعلم ان يمشي في مثل هذا المثال بحسب
 ان يجد الطرف الاخير اولاً كما مر في القاعدة الاولى ثم ينجم
 العمل

(٤) مال قُسم على ١٠ افئال الاول ١٠ غروش والثاني ٢٠
 غرشاً والثالث ٩٠ غرشاً وهكذا على هذا المعدل فكم نال
 الاخير وكم كانت جملة المال المقسوم

(٥) تاجر اشترى ٢٤ قفة ارز فدفع ثمن الاول ٤ غروش
وثن الثانية ١٢ غرشاً وهلمَّ جرّاً هكذا الى الرابعة والعشرين
فكم دفع ثمن القفة الاخيرة وكم تكون جملة ثمن الجميع
(٦) رجل اشترى حصاناً على شرط ان يدفع بارة واحدة
ثمن المسار الاول و٢ بارات ثمن المسار الثاني وهكذا . وكان
للحصان ٤ نعال وفي كل نعالة ٨ مسامير فكم كان الذي
دفعه

(٧) مقامير وضع حبة قمح في البيت الاول من الشطرنج
وحبتين في البيت الثاني و٤ حبات في البيت الثالث وهكذا
الى البيت الرابع والستين فكم حبة وضع في البيت الاخير وكم
كانت جملة الحبوب الموضوعة في جميع البيوت
(٨) رجل اعطى احد بنيه ريالاً في اليوم الاول من كانون
الثاني وريالين في اليوم الثاني منه و٤ ريالات في اليوم الثالث
وهكذا الى آخر الشهر فكم تكون جملة ما اعطاه اياه في الشهر
كله

القاعدة الثالثة * اذا فرض الطرفان وعدد
الحلقات وطلب المعدل فاقسم الطرف الاكبر على
الطرف الاصغر فما خرج فهو قوة المعدل المدلول

عليها بعددٍ اقلّ من عدد الحلقات بواحدٍ ومن ثمّ
يكون جذر الخارج المقابل لذلك هو المعدّل المطلوب
مثال ذلك ان يقال الطرف الاول من سلسلة هندسية
١٩٢ والطرف الاخير ٢ وعدد الحلقات ٧ فما هو المعدل
وهذه صورته * $192 \div 2 = 74$ فالعدد الذي هو اقل من
عدد الحلقات بواحد هو ٦ لان عدد الحلقات ٧ فالجذر
السادس من ٦٤ وهو ٢ هو المعدّل المطلوب

واعلم ان الفائدة المركبة هي نسبة هندسية
متصلة طرفها الاول راس المال والاخير راس المال
مع الفائدة وعدد حلقاتها اكثر من عدد السنين
المفروضة بواحدٍ ومعدلها واحدٌ مع فائدته . انظر
وجهه ٢٥٨

فاذا قيل ما هي فائدة الف غرش في ٢ سنين على حساب
المئة ٢٠ في السنة اذا جمعت الفائدة الى الاصل سنوياً .
الواحد مع فائدته في السنة - ١٢٠ وهو المعدّل والطرف
الاول راس المال ١٠٠٠ وعدد الحلقات ٤ اية اكثر من

عدد السنين بواحد ولنا من ذلك هذه السلسلة

حلقة ١	حلقة ٢	حلقة ٣	حلقة ٤
١٠٠٠	١٢٠٠	١٤٤٠	١٧٢٨

والامر واضح ان الحلقة الثانية هي مجموع راس

المال مع فائدته في السنة الاولى والثالثة راس المال مع فائدته في السنة الثانية والرابعة راس المال مع فائدته في الثالثة فاذا جهلنا معدل الفائدة نستخرجه بالقاعدة المار ذكرها اية تقسم الطرف الاخير على الاول فالخارج هو قوة المعدل اتي تساوي عدد السنين اي اقل من عدد الحلقات بواحد وجذره $1 +$ فائدته لسنة . تطرح منه ١ وتضرب الباقي في ١٠٠ بحصل فائدة المئة سنوياً وهذه صورته

$$1728 \div 1000 = 1.728 \text{ وجذر هذا الخارج الكعبي } - 1.02$$

اي $1 +$ فائدته في السنة تطرح ١ منه وتضرب الباقي في ١٠٠ - ٢٠ وهو فائدة المئة سنوياً

واعلم انه اذا كان الجذر اصم تكون المسالة فاسدة . كما اذا قيل ١٠٠٠ غرش بلغت في ٢ سنين الى ١٥٠٠ غرش فكم كان معدل الفائدة سنوياً . وهذه صورته

$$1500 \div 1000 = 1.5 \text{ وبما ان هذا الخارج لا يمكن ايجاد جذره الكعبي بالتدقيق تكون المسالة فاسدة كما لا يخفى عن الفطن}$$

أمثلة

- (١) الطرف الاول من سلسلة هندسية ٧ والطرف الاخير ٤٥٩٢٧ وعدد الحلقات ٩ فما هو المعدل
- (٢) سلسلة هندسية طرفها الاول ٤٦٢٤٤ وطرفها الاخير ٤ وعدد الحلقات ٥ فما هو المعدل
- (٣) الطرف الاول من سلسلة هندسية $\frac{1}{8}$ والطرف الاخير $\frac{1}{1024}$ وعدد الحلقات ٨ فما هو المعدل
- (٤) الطرف الاول من سلسلة هندسية ٧٨١٢٥ والطرف الاخير $\frac{1}{125}$ وعدد الحلقات ١١ فما هو المعدل
- (٥) ٢٠٠٠ غرش بلغت في ٣ سنين ٢٩٩٢ فما هو معدل الفائدة سنوياً

نقطة

إذا طُلب استخراج عدد معين من الأوساط النسبية بين عدد من مفروضين فالعمل ان تستخرج أولاً المعدل كما مر في القاعدة الثالثة وتضربه في الطرف الأصغر فما كان فهو الوسط الاول . ثم تضربه ايضاً في الوسط الاول فما كان فهو الوسط

الثاني . ثم في الوسط الثاني فما كان فهو الوسط الثالث .
وهكذا حتى نستخرج جميع الاوساط المطلوبة
واعلم ان عدد الحلقات هنا يكون دائماً اكثر من عدة
الاوراط المطلوبة بعددين وان العدد من المفروضين يكونان
طرفي السلسلة وانه اذا طُلب وسط واحد تسطح الطرفين
فجذرهما هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال المطلوب ٢ اوساط بين ٥ و ١٢٨٠
فلا يخفى ان الحلقات هنا خمس والطرفان ٥ و ١٢٨٠ فيكون
المعدل ٤ فاذا ضربت الطرف الاصغر في هذا المعدل تحصل
على الاوساط الثلاثة وهي ٢٠ و ٨٠ و ٢٢٠

امثلة

- (١) يطلب ٤ اوساط نسبية بين $\frac{1}{7}$ و ٢٤٠١ (٢) يُطلب
- ٥ اوساط نسبية بين ٢٧٩٩٢٦ و ٦ (٣) يُطلب وسط
- نسي بين ١ و ٢٨٠٩ (٤) يطلب ٧ اوساط نسبية بين ٤٨
- و ٩٨٧٥٦ (٥) يطلب ٩ اوساط نسبية بين $\frac{1}{8}$ و ٩٨٧٦٥

الفصل الثالث

في التبادل

التبادل عبارة عن طريقة إيجاد كمية الصور
الممكن حصولها من تغيير ترتيب عدد معلوم من
الاشياء ولا يخفى ان كثرة الصور تتوقف على كثرة
الاشياء

فالشيان نحواب مثلاً يكون منها صورتان وهما اب
وب ا ويعبر عنها هكذا 1×2 والثلاثة الاشياء نحواب ت
يكون منها ٦ صور وهي اب ت وات ب وبات وب ت ا
وت اب وت ب ا ويعبر عنها هكذا $1 \times 2 \times 2$ والاربعة
الاشياء نحواب ت ث يكون منها ٢٤ صورة ويعبر عنها هكذا
 $1 \times 2 \times 2 \times 2$ واذا زادت الاشياء كما اذا كانت ٥ مثلاً فانه
يكون من ذلك ٢٤ صورة في ٥ مرات وهم جراً
واعلم ان مسائل هذا الباب ترجع الى واحدة من القواعد
الآتية فلتحفظ جيداً

القاعدة الاولى * اذا فرض عدد معين من

اشياء مختلفة وطُلِبَ عدد الصور الحاصلة من تبادلها
فاضرب حلقات سلسلة الاعداد الطبيعية من ١
الى العدد المفروض بعضها في بعض على التوالي
ويكون الحاصل اخيراً هو المطلوب

فلو قيل كم صورة يحصل من تبادل ا ب ت ث ضربت
ا في ٢ في ٢ في ٢ في ٢ - ٢٤ وهو الجواب

امثلة

(١) كم صورة يحصل من تبادل الستة الاحرف الاولى من
حروف الهجاء

(٢) كم نغمة يكون من قرع ١٥ ناقوساً بالتبادل وكم يلزم
من الوقت لقرعها اذا قُرِعَتْ مرة في كل ٢ ثوانٍ

(٣) كم صورة يكون من تبادل حروف الهجاء الثانية
والعشرين

(٤) رجال خمسة اتفقوا ان ياكلوا على مائدة واحدة ما دام
كل واحد منهم يقدّر ان يجلس في مكان جديد كل يوم وقت
الاكل فكم يوماً يمكنهم ان ياكلوا معاً

(٥) كم صورة يكون من تبادل كلمات البيت الآتي وهو

وان علاني من دوني فلا عجب

لي اسوة بانحطاط الشمس عن زحل

(٦) رجل له ٨ بنين قال يوماً لزوجته انه يريد ان يجعل
تبادلاً في مواضع البنين على المائدة كل يوم عند العشاء وانه
لايزوج احداً منهم حتى ينتهي امر التبادل فكم يوماً ينبغي ان
تصبر الأم حتى ترى واحداً من بنينا يتزوج

القاعدة الثانية * اذا فرض اشياء بعضها من
جنس واحد والبعض من جنس آخر وهلم جرا
وطلب عدد الصور الحاصلة من تبادلها فاضرب
حلقات سلسلة الاعداد الطبيعية من ١ الى العدد
المفروض بعضها في بعض كما لو كانت جميعاً من
اشياء مختلفة واحفظ الحاصل . ثم اضرب حلقات
السلسلة الطبيعية من كل جنس على حدة واضرب
الحواصل في بعضها واقسم الحاصل المحفوظ على ما
كان منها فيكون الخارج هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال كم صورة يحصل من تبادل هذه
 الاحرف وهي ب ب ب ب ب ت ث فلو كانت هذه الحروف
 جميعاً مختلفة لكان الحاصل منها ٧٢٠ صورة ولكن بما ان الباء
 تَرد ثلاث مرات يجب قسمة عدد هذه الصور على $3 \times 2 \times 1$
 وكذا بما ان التاء تَرد مرتين يجب ان تقسم ايضاً على 2×1
 فيكون عدد الصور $\frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \times 2 \times 2 \times 1} = 60$ وهو الجواب

امثلة

- (١) كم صورة يكون من تبادل ب ب ب ب ب ت ث ج ح ح ح
 (٢) كم صورة يحصل من تبادل هذه الكلمات قُم قُم قُم قُم قُم
 سَل ل ن قُم
 (٣) كم صورة يكون من تغيير ترتيب هذه الاعداد
 ٩٧٢٩٨٢٧٩٢٨٩
 (٤) كم صورة يحصل من تبادل ا ب ت ث ت ب ا ج ج
 ا ب ت ث ج ب ا ت ث ج

القاعدة الثالثة * اذا فرض اشياء مختلفة وطُلب
 عدد الصور الحاصلة من تبادلها اذا أُخذ منها عدد

منفروض^٢ كل مرة فاضرب العدد المفروض في
 عدد اقل منه بواحد ثم الحاصل في عدد اقل من
 هذا بواحد وهكذا بانقاص واحد واحد حتى
 يصير عدد الحلقات او الاضلاع مساوياً لعدد ما
 يؤخذ كل مرة فيكون الحاصل الاخير هو المطلوب
 فلو قيل كم صورة يكون من تبادل ا ب ت ث اذا أخذ
 اثنان كل دفعة لضربت ٤ عدد الاشياء المفروضة في ٢ -
 ١٢ وهو الجواب . واذا أخذ ثلاثة كل دفعة ضربت ٤ في ٢
 في ٢ * ولاجل ابضاح ذلك نقول اننا اولاً نضع الالف الى
 يمين كل من اخواتها وتكون الصور ثلثاً هكذا ا ب و ا ت و ا ث
 وكذا العمل في كل من اخواتها كما ترى ب ا . ب ت . ب ث
 و ت ا . ت ب . ت ث . و ث ا . ث ب . ث ت وهكذا العمل
 اذا أخذ ثلاثة او اكثر كل دفعة وتكون الاضلاع في الضرب
 بقدر العدد المأخوذ

امثلة

(١) كم صورة يكون من تبادل ا ب ت ث ج ح خ د اذا
 أخذ ٤ منها كل مرة

(٢) وكم من تبادُل التسعة الأرقام المعنوية إذا اخذ ثلاثة كل مرة

(٣) وكم من تبادُل التسعة الأرقام المعنوية والصفراء إذا أخذ خمسة كل مرة

(٤) وكم من تبادُل زس ش ص ض ط ظ ع غ ف ق ك ل م ن ه و ي إذا أخذ ستة كل مرة

(٥) وكم من تبادُل الثانية والعشرين حرفاً إذا أخذ سبعة كل مرة

الفصل الرابع

في التركيب

التركيب ويقال له الانتخاب عبارة عن اخذ عددٍ اقل من عددٍ أكثر وذلك من دون التفات الى ترتيب وضعها

واعلم انه لا يكون تركيبان من كميات غير مختلفة . فان اب مثلاً لا يكون منها التركيب واحد بما ان اب وب ا مركبان من كميتين هاء شيء واحد ولكن اذا ضمينا اليها كمية ثالثة كالنء مثلاً فانه يكون من ذلك ٣ تراكيب كل منها من كميتين هكذا اب وات وب ت ويُعبّر عن ذلك هكذا

$\frac{2 \times 4}{2 \times 1}$ وإذا ضممت اليها كمية رابعة كاللواء مثلاً فإنه يكون
 من ذلك ٦ تراكيب كل منها من حرفين هكذا اب وا ت
 وا ث وب ت وب ث وث ث ويعبر عن ذلك هكذا $\frac{2 \times 4}{2 \times 1}$
 وإذا اردنا ان ناخذ اربعة احرف في التركيب فمن الواضح انه
 لا يمكن أن يكون سوى تركيب واحد من الاحرف المذكورة ولكن
 اذا ضممت اليها حرفاً خامساً كالجيم مثلاً فإنه يكون منها
 خمس تراكيب هكذا اب ت ث وا ب ت ج وا ب ج ث
 واج ت ث وب ت ث ج ويعبر عن ذلك هكذا $\frac{2 \times 3 \times 4 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} *$
 والقاعدتان الآتيتان تتكفلان بحل مسائل هذا الباب

القاعدة الاولى اذا فرض كمية من اشياء مختلفة
 وطلب عدد تراكيبها اذا اخذ عدد مفروض بكل
 مرة فاضرب العدد المفروض في عدد اقل منه
 بواحد ثم الحاصل في عدد اقل من هذا بواحد
 وهكذا بانقاص واحد واحد حتى يصير عدد
 الحلقات او الاضلاع مساوياً للعدد المطلوب اخذه
 كل مرة واحفظ الحاصل . ثم اضرب حلقات

السلسلة الطبيعية من ١ الى العدد الذي يؤخذ
كل مرة واقسم الحاصل المحفوظ على هذا الحاصل
فيكون الخارج هو المطلوب

فلو قيل كم تركيباً يكون من هذه الحروف وهي ا ب ت
ث ج ح اذا اخذت ثلاثة احرف كل مرة لضربت ٦ في ٥ في ٤
- ١٢٠ ثم افي ٢ في ٢ - ٦ نقسم ذلك الحاصل على هذا - ٢٠
وهو عدد التراكيب المطلوب

امثلة

(١) كم زوجاً مختلفاً من الثيران يمكنك ان تختب من ٢ ازوجاً
(٢) تاجر اتفق مع راعي غنم على ان يتخب ١٢ نعجة من
قطيع عدده ٢٤ نعجة وفيما هو يتخب قال للراعي انه يعطيه
كل القطيع اذا دفع اليه بارة عن كل ١٢ نعجة مختلفة مما يمكنه
اختخابه من القطيع فاجابه التاجر الى ذلك فكم يكون ثمن
الجميع على هذا المعدل

(٣) ملك سأل احد قواده ان يقترح عليه فطلب منه
القائد ان يهبه جديناً عن كل صف يمكنه ان يربيه من ١٠٠ ارجل
اذا وضع ارجال في الصف فكم يلزم الملك ان يعطي القائد

القاعدة الثانية * اذا فرض عدد من الاشياء
وطُلبت التراكيب المختلفة المحاصلة من عدد متساوي
اخذ من اشياء مختلفة الكميات فاضرب عدد
المقادير المفروضة بعضها في بعض على التوالي ويكون
الحاصل هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ٥ اقفاص في الاول منها ٦ بلابل
وفي الثاني ٨ وفي الثالث ٥ وفي الرابع ٧ وفي الخامس ١٠ فكم
انتخاباً يكون لك اذا انتخبت ٥ بلابل كل مرة وكان ما تنتخبه
كل مرة واحداً من كل قفص . وهذه صورته * $6 \times 8 \times 5 \times 7 \times 10$
 $16800 - 10 \times 7 \times 5$ وهو الجواب

واعلم انه يقال لهذا النوع من التركيب تركيب الكميات .
فاذا وجد فرقتان فقط و اردنا ان نركب كل كمية من الفرقة
الواحدة مع كل كمية من الفرقة الاخرى فاننا نجعل جميع
التراكيب من شيئين ويكون عدد التراكيب بقدر الحاصل
من ضرب عدد الاشياء من الفرقة الواحدة في عدد الاشياء
من الفرقة الاخرى . واذا كانت الفرق ثلثا فان التراكيب
الشاءية المحاصلة من اية اثنتين منها اذا رُكبت مع كل كمية

من الفرق الثلاثة يكون منها جميع التراكيب الثلاثة من الفرق
الثالث . اي انه اذا ضرب تركيب ثنائي من آية فرقتين في
عدد الاشياء من الفرق الثلاثة يكون منه جميع التراكيب
الثلاثية من الفرق الثالث وذلك بتدرج الحاصل من جميع
الاعداد في الفرق الثالث كما لا يخفى وفي ذلك كفاية لا يوضح
انقادة

امثلة

- (١) ٤ جماعات في كل جماعة ٩ رجال فكم صورة يكون
من انتخاب ٤ رجال اذا اخذ واحد من كل جماعة
- (٢) ٥ اصطبلات في الاول ١٥ فرساً وفي الثاني ١١ وفي
الثالث ٥ وفي الرابع ٩ وفي الخامس ٧ فكم صورة يكون من
انتخاب ٥ افراس اذا اخذ واحد من كل اصطبل
- (٣) ١٢ صيرة في كل صيرة ١٠ نجات فكم صورة يكون
من انتخاب ١٢ نجة اذا اخذت واحدة من كل صيرة
- (٤) ٧ صفوف في مدرسة في الصف الاول ١٢ ولداً وفي
الثاني ٧ وفي الثالث ٩ وفي الرابع ١٠ وفي الخامس ١١ وفي
السادس ٨ وفي السابع ١٢ فكم صورة يكون من انتخاب ٧
اولاد اذا اخذ ولد واحد من كل صف

ردیف مسائل متفرقة برناض بها في الابواب السابقة

(۱) اي كسر دارج اذا ضرب في ۱۵ يكون منه $\frac{1}{4}$

(۲) اي كسر عشري اذا ضرب في ۱۵ يكون منه ۲۷۵

(۳) اية كمية اذا قسمت على $\frac{1}{4}$ يكون الخارج ۲۱

(۴) اي كسر دارج اذا اخذ منه $\frac{1}{4}$ يكون الباقي $\frac{1}{8}$

(۵) اي كسر دارج اذا جمع اليه $\frac{1}{4}$ يكون المجموع $\frac{1}{6}$

(۶) اي عدد اذا طرح منه $\frac{1}{4}$ يكون الباقي ۱۲

(۷) رجل ذهب الى السوق ومعه ۷۸۰ رطل جبن و ۲۷۵

رطل تفاح و ۲۸۴ رطل زبيب فباع الجبن في سعر الرطل ۸

غروش و ۲۶ بارة و التفاح في سعره غروش و ۱۲ بارة و الزبيب

في سعر ۲ غروش و شاهية واشترى من اصل الثمن ۴۶ رطل

بن في سعر $\frac{1}{4}$ غرش و ۶۴ رطل سكر في سعر $\frac{1}{8}$ ۱۵

غرش و ۴ رطل سمن في سعر ۱۸ غرشاً و لا طرايش في

سعر $\frac{1}{4}$ غرش فكم يبقى له

(۸) وضع زيد وعمر مبلغاً متساوياً في المتجر فربح زيد $\frac{1}{4}$

راس ماله وخسر عمر ۲۰۰ غرش و حينئذ لم يكن عنده الا

قدر نصف ما عند زيد فكم كان راس مال كل منهما

(۹) استؤجر رجل الى مدة ۵ يوماً على شرط ان يأخذ يوم

العمل $\frac{1}{4}$ دينار و يوم البطالة $\frac{1}{4}$ دينار لفنته وعند نهاية المدة

استحق ٢٧٥٠ دينار فكم كانت ايام بطالته

(١٠) رجلٌ عنده صنفان من العسل احدهما من سعر الرطل $\frac{1}{2}$ غرش والآخر من سعر ١٢ غرشا فاراد ان يتخذ منها صنفا ثالثا يكون من سعر الرطل $\frac{1}{8}$ ١٠ غرش فكم يجب ان ياخذ من كل صنف منها

(١١) رجلان يقدران ان يتمما عملا في ٥ ايام فاذا قدر احدهما ان يتمه في ٧ ايام ففي كم يوم يقدران يتمه الآخر
(١٢) بعد ما قطع زيد ٥١ ميلا تبعه عمرو في طريقه وكان يقطع ١٩ ميلا كلما قطع زيد ١٦ ميلا فكم ميلا يكون قد قطع كل واحد منها عند ما يجتمعان في الطريق

(١٣) رجل اشترى خاية زيت وبعدها ٣ ايام وجد ما قد رشت $\frac{1}{5}$ ما بها فباع الباقي في سعر الرطل ٧ غروش و١٤ بارة فساوى ثمنه ثمن الجميع فكم غرش يكون قد اشترى الرطل

(١٤) رجل انفق في سنة واحدة كل مدحوله ويقدر ربعه زيادة عنه ولما رأى نفسه في خطرٍ من كثرة الديون اخذ يوفّر $\frac{1}{10}$ من مدحوله ولم يضر عليه الا اربع سنين حتى جبر ذلك النقص وفضل معه قوق ذلك ٢٠ غرشا فكم كان مدحوله

(١٥) دراهم فضة عيار العشرة منها ٦ كم يُلْقَى عليهما من الفضة
المخالصة حتى يصير عيار العشرة منها ٨

(١٦) دراهم عيار العشرة منها $٨\frac{1}{2}$ ودرهم آخر عيار العشرة
منها ٦ أخذ منها ١٠٠٠ درهم وضربت فخرج عيار العشرة
منها $٧\frac{1}{2}$ فكم اخذ من كل فريق منها

(١٧) سئل راعٍ لمن هذه المئة نجة فقال ما هذه مئة ولكن
لو زيد عليها نصفها ونجة لكانت مئة فكم نجة كان معه

(١٨) اذا كان ٨ رجال يقيمون برجاً ارتفاعه ١٥ ذراعاً في
١٠ ايام فكم رجلاً يقيمون برجاً ارتفاعه ٤٥ ذراعاً في ٥ ايام
(١٩) رجل دفع ٨٢٢٥٠ دينار ثمن ناقة وبقرة ونجة وكان

ثمن البقرة ٨ امثال ثمن النجة وثن الناقة ٢ امثال ثمن البقرة
فكم يكون ثمن كل واحدة منها

(٢٠) قسمة باقيها ٢٢٥ والخارج ٤٦٨ والمقسوم عليه اكثر

من مجموعها بثلاثة واربعين فكم يكون المقسوم

(٢١) رجل دفع ٢٠٨٤٦ غرشاً ثمن مخزن حنطة فيه ٥٦٤

غرارة فبكم ينبغي ان يبيع المد لكي يكون ما يربحه فيه ابارة
(٢٢) خرج زيد من البصرة الى الكوفة وعمر من الكوفة

الى البصرة وكان خروجهما في وقت واحد على طريق واحدة
والمسافة بين المدينتين ١٠٠ اميل وفي الساعة السابعة من

مسيرهما التقيافي الطريق وكان زيد يقطع في الساعة $\frac{1}{2}$ ميل
زيادة عن عمرو فكم كان يقطع كل منهما في الساعة

(٢٣) مريض قسم ماله على اولاده فكان يعطي الأكبر ٤ كلما
عطى الاوسط ٢ ويعطي الاصغر ٥ كلما اعطى الاوسط ٦ وكان
نصيب الأكبر ٥٠٠٠ غرش فكم كان ماله

(٢٤) رجل قسم ٩٤٥ ديناراً على بكره واربع بنات له
وزوجه فاعطى البكر نصيباً ونصف نصيب وكل بنت نصيباً
والزوجة $\frac{1}{4}$ نصيب فكم نال كلاً منهم

(٢٥) رجل اوصى باربعة مئة غرش لاربعة فقراء فترك للاول
 $\frac{1}{2}$ وللثاني $\frac{1}{4}$ وللثالث $\frac{1}{5}$ وللرابع $\frac{1}{6}$ فكم كان نصيب كل منهم

(٢٦) سُئل ساعاتي كم الوقت من النهار فقال بين ٤ و ٥
وعقرب الدقائق مقارن عقرب الساعات فكم كان الوقت

(٢٧) ارض مساحتها ٢٠٠ فدان كيف تقسم بين زيد وعمرو
وبكر بحيث يكون لعمرو ١٠٠ فدان اكثر من زيد ولبكر
٦٤ فداناً اكثر من عمرو

(٢٨) بيدران عليهما ٨٠ غرارة قاسم السلطان عن احدها
من الغرارة الثلث وعن الاخر الربع فحصل له ٢٤ غرارة فكم
كان على كل واحد منهما

(٢٩) ثلثة بيادر عليهما ٨٤ غرارة مفاسمة احدها الثلث والثاني

الربع والثالث الخمس قُسمت هذه اليادِر فحصل الخارج منها على التساوي فكم كل واحد منها

(۳۰) اي عدد اذا التقى منه $\frac{1}{8}$ وجمع $\frac{1}{6}$ من $\frac{1}{3}$ الى الباقي يكون المجموع ۱۰

(۳۱) زيد يقدر ان يتم عملاً في ۱۰ ايام وعمرؤ في ۱۲ يوماً فاذا باشره معاً فني كم من الزمان يتمانه

(۳۲) حوض فيه ۶۴ جرّة ماء له ۲ انايب بفرغه احدها في ساعة والثاني في ساعتين والثالث في ثلث ساعات فاذا اطلعت الثلاثة معاً فني كم ساعة تفرغه

(۳۳) عند ما تزوج زيد كان عمره ۲۴ امثال عمر زوجته ولكن بعد مضي ۱۵ سنة لم يكن عمره الا مثلي عمرها فكم كان عمر كل منهما وقت الزواج

(۳۴) اذا قسم ۱۰۰۰ غرش بين زيد وعمرؤ وبكر بحيث يُعطى زيد ۱۲۰ غرشاً اكثر من بكر وعمرؤ ۹۰ غرشاً اقل من بكر فكم بصيب الواحد منهم

(۳۵) حجر مكعب مساحة جرمه ۲۸۹۰۱۷ قدماً كم تكون مساحة سطح احد اضلاعه

(۳۶) رجل ترك لوارثه مالا فصرف الوارث ربع المال في ۸ اشهر و $\frac{1}{2}$ الباقي في ۱۲ شهراً وبقى معه بعد ذلك ۱۲۰۰

غرش فكم كان المال

(٣٧) اتفق ٣ من المسافرين في خان وكان احدهم قد فرغ زاده فقدم احد صاحبيه ٥ ارغفة والاخر ٢ وأكل معها حتى فرغوا فاعطاها ٨ دراهم نظير ما تناوله من زادها فكيف تقسم بينهما

(٣٨) رجلان قال احدهما لصاحبه $\frac{1}{2}$ عمري يساوي $\frac{1}{4}$ عمرك والفرق بين عمرينا ١٠ سنوات فكم كان عمرهما
(٣٩) حوضان أرسل فيها انبويان متساويان ولكن الحوض الاول يفرغ دائماً $\frac{1}{6}$ ما يدخله وبعد ٧ ايام اخذ ١٠ جرار من الثاني فكان مقدار الماء في الحوضين متساوياً فكم كان يصب في كل واحد منهما كل يوم

(٤٠) حوض أرسل فيه انبويان احدهما يملأه في ٤٠ دقيقة والثاني في ٥٠ وفي اسفل الحوض بالوعة تفرغه في ٢٥ دقيقة فاذا اطلق الانبويان والبالوعة ففي كم يمتلئ

(٤١) ثلثة رجال يعملون عملاً الاول والثاني معا يعملان $\frac{1}{2}$ منه والثاني والثالث معا يعملان $\frac{1}{11}$ منه فاي جزء منه يعمله الثاني

(٤٢) مر فضولي براح يري بقرًا وغنًا وجمالًا فقال كم معك من كل صنف قال الجمال مثلاً الغنم عددًا والغنم ثلاثة امثال

البقر وجملة الجميع ۸۰ فكم كان معه من كل صنف
(۴۳) ولد سال اياه عن عمره فقال الاب لو زيد $\frac{1}{8}$ عمري
وعمرک علی عمرک وهو ۱۲ لکان المجموع عمري فكم كان
عمر الاب

(۴۴) ثلاثة انفار اعطوا ۸۹۷۳۰ غرشاً لاجل بناء معبد علی
ان کل واحد بلحنة من ذلك علی نسبة بعد المعبد عن بيته
وكان المعبد يبعد عن بيت الاول ميلين وعن بيت الثاني $\frac{3}{8}$
ميل وعن بيت الثالث $\frac{1}{2}$ ميل فكم يكون ما اعطاه کل
واحد

(۴۵) خرج زيد وعمرؤ من مكان واحد مسافرين الى جهة
واحدة وكان زيد يقطع في اليوم ۱۸ ميلاً ولكن بعد ۹ ايام
رجع في طريقه مسافة تساوي ما قطعه عمرؤ في تلك الايام
التسعة ثم عاد الى جهة مسيره الاولى تتبع عمرأ حتى ادركه
بعد $\frac{1}{2}$ ۲۲ يوم من خروجهما فكم ميلاً كان عمرؤ يقطع في اليوم
(۴۶) رجل خلط قنحاً من سعر المد ۷ غروش و ۲۷ بارة
بفتح من سعر المد ۴ غروش و ۲۵ بارة حتى صار المد من
مجموعها من سعر ۵ غروش و ۱۲ بارة فكم يكون قد اخذ من
کل صنف

(۴۷) رجل قسم تركته علی اولاده فاعطى الاول ۱۰۰ اغرش

و $\frac{1}{8}$ الباقي واعطى الثاني ٢٠٠ غرش و $\frac{1}{8}$ الباقي والثالث ٣٠٠
و $\frac{1}{8}$ الباقي وهكذا بزيادة ١٠٠ و $\frac{1}{8}$ الباقي حتى انتهى الى
الاصغر فاعطاه ما بقي بعد انصبة اخوته واحصى كل واحد
نصيبه فوجده مساوياً لبقية الانصبة فكم كان مقدار التركة
وعدد البنين ومبلغ كل نصيب

(٤٨) رجل خرج من بيروت قاصداً حلب والبعد بينهما
٨٠ ميلاً وبعد ٧ ايام وجدان ما بقي من طريقه يساوي
 $\frac{2}{3}$ مما مضى فكم ميلاً يكون قد قطع في اليوم

(٤٩) رجل قسم ٥٠٠٠٠ غرش على زوجته وابنه وابنته
فاعطى زوجته ١٥٠٠ غرش اكثر من ابنه واعطى ابنة ٢٥٠٠
اكثر من ابنته فكم اعطى كل واحد منهم

(٥٠) سبع من نحاس موضوع على حوض من مرمر يخرج الماء
من فيه وعينه وانفه وينصب الى ذلك الحوض وهو اذا خرج
الماء من فيه فقط يملأ الحوض في ٦ ساعات او من عينه اليمنى
فقط في يومين او من عينه اليسرى فقط في ٢ ايام او من
انفه فقط في ٤ ساعات فاذا اطلقت هذه المنافذ جميعها معاً
ففي كم يملأه

(٥١) رجل عنده ١٠٠ غرش انفق جانباً منها ثم ربح ٥ امثال
ما انفق فصار ماله ضعف ما كان اولاً فكم انفق

(٥٢) صائغٌ تبيك ذهباً من عيار ٤ او ٦ او ٧ او ٨ او ١٢ او ٢٢ و ٢٢ فكان من ذلك سيكة من عيار ٢١ فكم يكون قد اخذ من كل عيار

(٥٣) سفينة موسوقة حنطة منها لزبد ٢٦٤ غرارة ولعمرو ٨٧٦ غرارة ولبكر ٢٤٧ غرارة واذ كانت في عمق البحر خاف الرئيس من الغرق فالتى من الوسق ٤٤٠ غرارة فكم يلحق كل واحد من الخسارة

(٥٤) رجلان استاجرا مرغى يبلغ قدره ٢٤١ غرشا فوضع زيد ٢ افراس الى ٤ اشهر ووضع عمرو ٥ افراس الى ٢ اشهر فكم يلحق كلا منهما من الاجرة

(٥٥) عشرة انفار استاجروا متزلاً الى $\frac{1}{2}$ سنة بخمسة اية غرش وبعد ما اقاموا ٤ اسبوعاً دخل معهم ٤ انفار وبعد ٢ اسابيع دخل ٤ ايضاً وما زال بعد كل ٢ اسابيع يدخل ٤ انفار الى نهاية المدة فكم يجب ان يدفع كل واحد من هؤلاء

(٥٦) قاعة مربعة ارضيتها ٤٨٨٤ بلاطة مربعة من مقدار واحد فكم بلاطة يكون طول جانب منها

(٥٧) تاجر باع بسطة جوخ في سعر ٨٠٠ غرش وخسر بذلك في المائة ١٠ فكم يجب ان يكون قد باعها ليربح في المائة ١٥

(٥٨) اميرٌ عنده طاستان من الذهب وزن احدهما ١٢ اوقية ولما غطاء واحدٌ فاذا غُطيت هذه به كان وزنها ضعف وزن الطاسة الثانية واذا غُطيت الثانية به كان وزنها ٢ امثال وزن الاولى فكم يكون وزن الثانية ووزن الغطاء
(٥٩) مالٌ نائذته ٢٧٤ غرشاً و ١٢ ابرة في $\frac{1}{4}$ شهر على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة فكم يكون المال
(٦٠) واذا وجد صرتين مجموع $\frac{1}{4}$ الاولى و $\frac{1}{2}$ الثانية ١٢٠ غرشاً وجملة ما فيها جميعاً ٤٠٠ غرش فكم كان في كل واحدةٍ منها

(٦١) اي عددٍ جذر كعبه يساوي جذر مربع ٢٦١
(٦٢) رجلان حضرا بيع ناقته فتال احدهما للآخر ان اعطيني ثلث ما معك فوق ما معي ثم لي ثمنها وقال الآخر ان اعطيني ربع ما معك فوق ما معي ثم لي ثمنها فكم كان مع كلٍ منهما

(٦٣) اهل بيتٍ يصرفون ٢٠٥ غروش في ٢ اشهر وهم ٩ انفار فاذا اضيف اليهم ٥ انفار كم يصرفون في ٨ اشهر
(٦٤) رجلٌ عنده قمح من سعر المد ١٢ غرشاً و ٩ غروش و ٨ غروش اراد ان يجعل من ذلك ٣٠ مداً من سعر ٩ غروش فكم يجب ان ياخذ من كل صنف

(۶۵) رجلٌ باع ۱۷ مد قمح و ۳ مد شعير وكان سعر المد من القمح يزيد عن المد من الشعير $\frac{1}{2}$ أغرش فبلغ الثمن عنها ۲۱۴۵۵ غرشاً فبكم باع المد من كلٍّ منهما
(۶۶) ضلعاً قطعتين من الأرض هما كنسبة ۲ الى ۵ ومجموع مساحتي سطحهما ۳۰۶۰ قدم مربع فكم يكون طول جانب كل منهما

(۶۷) عاملان اجرة احدهما في الشهر ۹ دراهم والاخر ۶ عملاً الشهر بينهما فخرجا باجرة متساوية فكم عمل كل منهما
(۶۸) اجبر اجرتي في الشهر كمية مجهولة عمل ۵ يوماً فاخذ $\frac{1}{2}$ اجرة الشهر و ۱ دراهم فكم كانت الاجرة
(۶۹) رجل رزق ۱۲ ولداً وكان عمر الاصغر ۲ سنين وعمر الاكبر ۵۸ سنة وكانت اعمارهم تزيد بسلسلة حسابية فكم كان الفضل المشترك بين اعمارهم

(۷۰) قيل لرجل كم عمرك فقال لي ۹ اولاد والفرق بين عمر كلٍّ منهم وعمر اخيه ۲ سنين ولما وُلِدَ الاكبر كان عمري ۱۹ سنة وعمر الاصغر الان ۱۹ فكم كان عمره

(۷۱) وضع زيد في المتجر ۱۴۰ غرشاً وعمر ۳۰۰ وبكر ۶۰۰ فربحوا ۲۴۲ غرشاً فكم يكون نصيب الواحد منهم
(۷۲) سُئِلَ راعٍ عن غنمه فقال ان غنمه في ۵ مراعي يوجد

في الاول منها $\frac{1}{4}$ الفطيع وفي الثاني $\frac{1}{6}$ وفي الثالث $\frac{1}{8}$ وفي الرابع $\frac{1}{12}$ وفي الخامس ١٢٥ فكم كان عدد الغنم

(٧٣) بستان نصف اشجاره تفاح وربعها خوخ وسدسها مشمش وفيه ١٢٠ سفرجلة و ٨٠ ليمونة فكم يكون عدد اشجاره
(٧٤) رجل سافر بمال فتناجر ثم عاد وحسب تجارته فوجد كل غرش صار ٢ ثم سافر ثانية بذلك المال والريح فصار غرشه ٤ ثم سافر ثالثة فصار ٥ وجمع المال باسره فكان ٤٠ ألفا فكم كان راس ماله

(٧٥) نخلة ثلثها في الارض وربعها في الماء ومنها فوق الماء ٣ اذرع فكم يكون طولها

(٧٦) ثلاثة انفار ترافقوا الى بلد ومع احدهم ٤ بغال ومع الاخر ٦ جمال ومع الاخر ٧ حمير فاتفقوا ان كلا منهم يبيع ما معه ويعطي كل واحد من صاحبيه ثمن واحد مما يبيعه وكان كذلك فحصل مع كل واحد منهم ١٥٥ درهماً فكم كان الثمن

(٧٧) صبيان بين ايديهم تفاح اخذ احدهم النصف والثاني الربع والثالث السدس فبقي ٩ تفاحات فكم كان عدد التفاح
(٧٨) مدينة لها عشرة ابواب يعدون انقواقل في الاول منها ازواجاً وياخذون ما زاد وفي الثاني ٣ وياخذون ما زاد ايضاً

وفي الثالث ٤ كذلك وهكذا الى العاشر فيعبدونها فيه ١١
وان رجلاً قدم بحال له فدخل الابواب جميعها ولم ياخذوا
منه شيئاً فكم كان عددها

(٧١) رجل يهودي تزوج بامرأة ثم مات عن غير ولد
فاخذت الزوجة ربع ميراثه وكان له ثلاثة اخوة فورثوا الثلثة
الارباع ثم تزوج بها اقدم ومات ولم تلد له فاخذت الربع
ايضاً واخذ اخواه الباقي ثم تزوج بها الاخر وكان كذلك ثم
الاخر فاخذت ربع تركته واخذت عصبتها ما بقي فكان ما
جمعت الزوجة من الفروض يزيد عن الباقي للعصبة خمسين
درهماً فكم كانت عامة التركة

(٨٠) وقد نظم بعضهم مسئلة بقوله

وهبتُ صبيّاً نصفَ ما تَد ملكته

جميعاً وثُلثي ثُلث رُبْع الذي بَث

وثُلثنا وثُلثنا كاملين كلاهما

وسبعة اقسام صَنّت للتصدّق

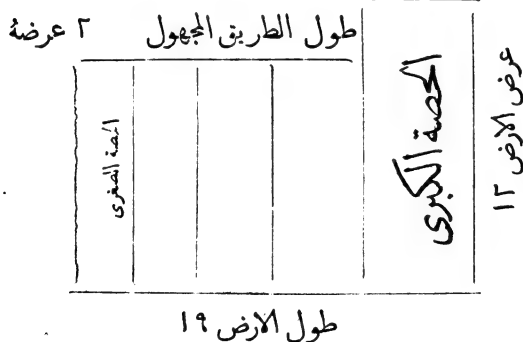
فقل لي كم الموهوب والحاصل الذي

صفا بعده تحت الحساب المدقّق

(٨١) ارض طولها ١٩ ذراعاً وعرضها ١٢ ذراعاً طُلب

قسمتها بين خمسة اشخاص يتناضل كل واحد منهم عما قبله

بعشرة وفي محاطة من جهاتها الأربع باملاك اجنبية لا يتوصل اليها الا من ممر عرض ذراعان في نهاية احد عرضيها ولذلك يجب ان يفرز منها طريق عرض ذراعان ليعمل فيه ابواب في كل حصة. ولكيلا يضيع من الارض غير الضروري يقتصر بالطريق الى نهاية الاقسام الاربعة الصغيرة واما القسم الخامس الاكبر فيجعل في صدر الارض طوله بقدر عرضها كما رى في هذا الرسم. ومن المعلوم ان معرفة كمية الاقسام الخمسة تتوقف على معرفة طول الطريق كما ان معرفة طول الطريق تتوقف على معرفة كمية الاقسام. فكيف نجد طول الطريق ونصيب كل واحد مستطيل قائم الزاوية



الخاتمة

في المساحة وفيها فصلان

الفصل الاول

في مساحة بعض السطوح

بما ان المساحة ليست من مقاصد هذا المؤلف بالذات
نقتصر فيه على ان نذكر منها ما هو اكثر شيوعاً وحاجة في
الاعمال العمومية. وذلك على وجه الاختصار تاركين البزاهين
للكتب المبسطة في هذا الفن

حُدود

السطح ويقال له البسيط ما له طول وعرض بلا عمق
وهو يتركب من الخط. والخط وهو طول بدون عرض ولا
عمق ينقسم الى مستقيم ومنحن. فالمستقيم له في هذا الفن اسماء
مختلفة منها الجانِب والقطر والقاعدة والعمود والساق والسهم
والوتر. واما النقطة فهي شيء له وضع فقط وليس له طول
ولا عرض ولا عمق

فالجانب ويقال له الضلع ما احاط مع مثليه او امثاله
ببسيط كالمثلث والمربع وذوي الاضلاع الكثيرة . والفطر ما
قسم المربع والدائرة الى نصفين متساويين . وكل خط وقع
على خط واحد على جانبيه زاويتين متساويتين يسمى عموداً
والموقع عليه يسمى قاعدة . والساق ما وصل بين نهايتي
القاعدة والعمود من المثلثات . والنورما قابل الزاوية القائمة
من المثلثات ووصل بين نهايتي القوس من المدورات . والسهم
ما قسم القوس ووترها الى نصفين متساويين

واما الخط المنحني فينقسم الى بركاري وهو ما احاط
بالدوائر والقيسي على نظام واحد . وغير بركاري وهو ما كان
على غير نظام واحد ولا حد لحصره . والقوس هي جزء من
الدائرة

والزوايا تنقسم الى ثلثة اقسام قائمة وحادة ومنفرجة . لانه
اذا وقع خط مستقيم على خط مستقيم واحد على جانبيه
زاويتين متساويتين تكون كل زاوية منها قائمة . وان احدث
على جانبيه زاويتين مختلفتين تكون الصغرى منها حادة
والكبرى منفرجة

ثم اصول اشكال المسطحات خمسة . اولها المثلث وهو كل
سطح احاط به ثلثة خطوط مستقيمة والثاني ذو الاربعة الاضلاع

وهو كل سطح يحيط به اربعة خطوط مستقيمة . والثالث ذو
الاضلاع الكثيرة وهو ما احاط به اكثر من اربعة خطوط
مستقيمة والرابع المدور ويقال له الدائرة وهو ما احاط به خط
واحد مستدير بركاربي . والخامس القوس وهي قطعة من الدائرة
وسياتي قياس كل منها في مكانه

واعلم ان الشكل هو هيئة محدودة ومساحة الشكل هي
الفسحة المنصورة في حدوده بدون نظر الى ماهية تلك الحدود

في مساحة المثلثات

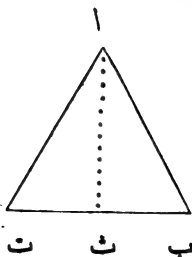
المثلثات ثلاثة اجناس حاد وقائم ومنفرج واشكالها سبعة
ثلاثة حادة احدها متساوي الاضلاع والثاني متساوي الساقين
والثالث مختلف الاضلاع . واثنان قائمان احدهما متساوي
الضلعين الاقصرين والآخر مختلف الاضلاع . واثنان منفرجان
احدهما متساوي الساقين والآخر مختلف الاضلاع

والعمل في مساحة كل مثلث اذا عرفت عموده
ان تضرب نصف عموده في تااعدته فيما كان فهو
المساحة

واذا عرفت الاضلاع فلك في ذلك ان تجمع

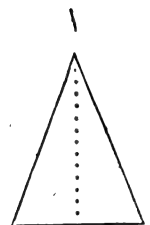
الاضلاع وتأخذ نصف المجموع وتطرح منه كل ضلع
على التوالي. ثم تضرب نصف المجموع والبواقي الثلاثة
معاً وتستخرج الجذر الثاني من الحاصل فما كان فهو
المساحة

وإذا كان المثلث متساوي الاضلاع فلك ايضاً
في مساحته ان تربع احد اضلاعه فبالغ تأخذ ربعه
وتضربه في ١٠٧٢٢ فما كان فهو المساحة
مثال المحاذ الزاوية المتساوي الاضلاع ان يقال ا ب ت
مثلث كل واحد من اضلاعه وهي ا ب و ا ت و ب ت ١٠ كم
مساحته . وهذه صورته



١٠ ٤ ٢ ٥ ٢ ٥ ١ ٠ ٧ ٢ ٢ ٢ ٠ ٠ ٤ ٢ ٢ ٠ ٠ ٠ وهو المساحة

ومثال الحاد الزاوية المتساوي الساقين ان يقال اب ت
 مثلث ساقاهُ اب و ات متساويان وقاعدته بت و عموده
 ا ث ٩ كم مساحته . وهذه صورته



ب ت ت

٧٢٥٠ - ٢١٢٥ وهو المساحة

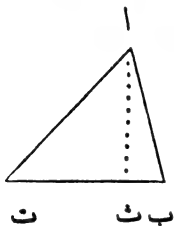
وان جهلت الساقين من هذين الشكليين وعرفت العمود
 والقاعدة فربّع العمود وربّع نصف القاعدة فجزر مجموع
 مربعيهما هو كل واحد من الساقين . وهذه صورته من الشكل
 الثاني * ٨١٦ + ٢٥٢٥ - ١٢٢٦ + وهو احد الساقين

وان جهلت العمود وعرفت الساقين والقاعدة فربّع
 نصف القاعدة فما بلغ فالتى من مربع احد الساقين فما بقي
 فجزره هو العمود . وهذه صورته * ٩٢١٦ - ٢٥٢٥ - ١٢٢٦
 ٧٢٩١ فجزره وهو ٨٢٩ هو العمود

وان جهلت القاعدة وعرفت العمود والساقين فالتى

مربع العمود من مربع احد الساقين فما بقي فضعف جذره
هو القاعدة . وهذه صورته * ٩٤٦ - ٩ - ١٦٤ - ١٠١ فضعف
جذره وهو ٦٤٦ هو القاعدة

ومثال المحاد الزاوية المختلف الاضلاع ان يقال اب ت
مثلث احد اضلاعه اب ١٢ والثاني ب ت ١٤ والثالث
ا ت ١٦ كم مساحته . وهذه صورته



١٢ + ١٤ + ١٦ - ١٦ - ٤٢ + ٢ - ٢١ - ١٢ ثم ١٤ ثم ١٦
- ٩ و ٧ و ٥ ثم ٢١ × ٩ × ٧ × ٥ - ٦٦١٥ فجذره وهو
٨١٤٢+ هو المساحة

وان جهلت العمود فاضرب مجموع الاقصرين في
فضلها وما كان فاقسمه على الاطول فما خرج فهو الفضل بين
جزئي الاطول الحاصلين على جانبي العمود الواقع عليه ثم تجمع
نصف هذا الفضل الى نصف الاطول وتطرح مربع المجموع
من مربع اطول الاقصرين او تطرح نصف الفضل من

نصف الأطول ونطرح مربع الباقي من مربع اقصر الاقصرين
فما بقي فجزره الثاني هو العمود . وهذه صورته

$$12 + 14 - 2 \times 26 - 52 \div 16 - 2020 \div 2 - 2$$

$$9205444 - 9672 + \times 9672 + - 8 + 1672 +$$

نطرحه من ١٤ - ١٠٢٤٥٥٦ فجزره وهو ١٠٢١٧ هو

العمود * او ٨ - ١٤٦٢ - ٦٢٢٨ × ٦٢٢٨ - ٤٠٢٧٠٤٤

نطرحه من ١٤٤ - ١٠٢٢٩٥٦ فجزره وهو ١٠٢١٦ هو

هو العمود كالاول

وان جهلت احد الساقين وعرفت العمود فالقي جذر

المنفصل بين مربعي العمود والساق الآخر من القاعدة ويكون

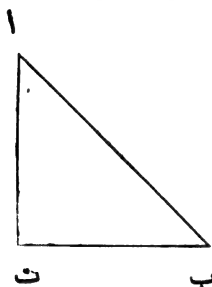
جذر مجموع مربعي العمود والباقي من القاعدة هو الساق

المجهول

مثال انقائم الزاوية المتساوي الضلعين الاقصرين ان

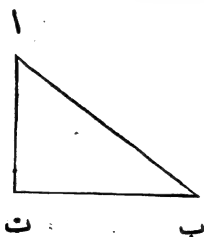
ينال اب ت مثلث كل واحد من ضلعيه الاقصرين ات

وب ت ١٠ كم مساحته . وهذه صورته



٥٠ - ١٠ × ٥ وهو المساحة

ومثال القائمة الزاوية المختلف الاضلاع ان يقال ا ب ت
مثلث قائم الزاوية اضلاعه ا ب و ب ت و ا ت ١٠ و ٨ و ٦
كم مساحته . وهذه صورته



٦ × ٤ أو ٨ × ٢ - ٢٤ وهو المساحة

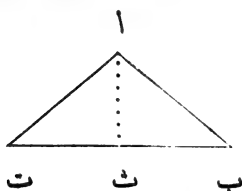
وان جهلت احد الاقصرين من هذين الشكلين فاطرح
مربع الثاني من مربع الوتر فما بقي فجزره الثاني هو الضلع
المطلوب . وهذه صورته من الشكل الثاني * ١٠ - ٨ -

٢٦ فجزءه ٦ وهو اقصر الاقصرين * او ١٠ - ٢٦ - ٦٤
فجزءه ٨ وهو اطولها

وان جهلت الوتر فربيع كل واحد من الاقصرين وخذ
جذر مجموع مربعيهما فا كان فهو الوتر. وهذه صورته *

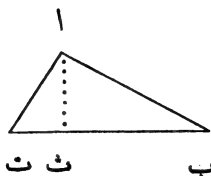
$$١٠ - ٦٤ + ٢٦ = \text{وهو الوتر}$$

مثال المنفرج الزاوية المتساوي الساقين ان يقال اب ت
مثلث كل واحد من ساقيه اب وات ١٠ وقاعدته ب ت
١٦ وعموده ا ث ٨ كم مساحته. وهذه صورته



$$١٦ \times ٨ = ١٢٨ \text{ وهو المساحة}$$

وان جهلت القاعدة او الساقين او العمود فاستخرج ذلك
كما تقدم استخراجه في المتساوي الساقين من حاد الزاوية
ومثال المنفرج الزاوية المختلف الاضلاع ان يقال اب ت
مثلث احد اقصره ا ت ١٠ والاخر اب ١٧ والقاعدة ب ت
٢١ كم مساحته. وهذه صورته



$٤ \times ٢١ - ٨٤$ وهو المساحة

وان جهلت العمود او احد الاضلاع فاستخرج ذلك كما
عرفت في المختلف الاضلاع من حاد الزاوية

في مساحة المربعات

ينقسم المربع المتوازي الاضلاع الى قائم الزوايا ومختلفها
وكل منها ينقسم الى متساوي الاضلاع ومستطيل

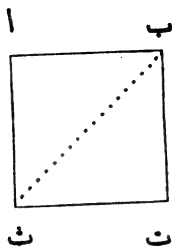
وطريقة مساحة كل من قائم الزوايا ان

نضرب عرضه في طوله فما كان فهو المساحة

مثال القائم الزوايا المتساوي الاضلاع وهو المربع التام

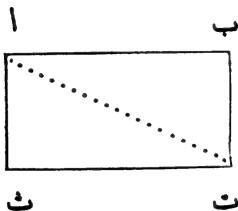
ان يقال ا ب ث ث مربع كل من اضلاعه ١٠ فصبات كم

مساحته . وهذه صورته



$10 \times 10 - 100$ وهو المساحة

ومثال المستطيل ان يقال أ ب ت ث مربع عرضه
أ ت ١٥ قصبة وطوله أ ب ٢٠ قصبة كم مساحته . وهذه
صورته



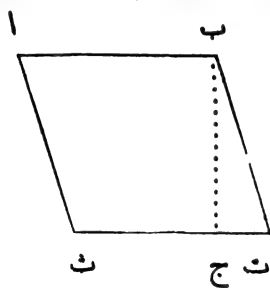
$20 \times 10 - 200$ وهو المساحة

وان جهلت القطر من هذين الشكلين فربّع الطول ثم
العرض وخذ جذر مجموع مربعيهما فما كان فهو القطر. وهذه
صورته من الشكل الثاني * $10^2 + 20^2 - 620$ فجذره وهو
٢٥ هو القطر

وأما المربع المختلف الزوايا فهو شكلان أيضاً أحدهما
متساوي الاضلاع وهو المعين والآخر مستطيل وهو الشبيه
بالمعين

وطريقة مساحتها ان تضرب احد الاضلاع
في العمود الواقع عليه من الضلع الموازي له فما كان
فهو المساحة

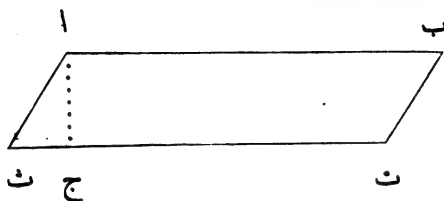
فمثال المعين ان يقال اب ت ث معين كل واحد من
اضلاعه ١٠ والعمود ب ج ٨ كم مساحته . وهذه صورته



وهو المساحة $٨٠ - ٨ \times ١٠$

ومثال الشبيه بالمعين ان يقال اب ت ث مربع كل
واحد من طوليهِ ب ا و ت ث ١٢ وكل واحد من زفتيهِ اي
عرضيهِ وها ب ت و ا ت ٥ وعموده ا ج الواصل بين طوليهِ

٤ كم مساحته . وهذه صورته



١٢ × ٤ - ٥٢ وهو المساحة

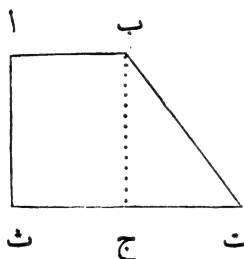
في مساحة المنحرفات

المنحرفات فروع المربعات . وهي كل شكل يحيط به ضلعان متوازيان وضلعان متلاقيان . واشكالها ثلاثة احدها منحرف من طرف واحد ذو زنتقة واحدة . والثاني منحرف من الطرفين ذو زنتقتين متساويتين . والثالث منحرف من الطرفين ذو زنتقتين مختلفتين

وطريقة مساحة كل منها ان تضرب نصف مجموع طوليه وهما المتوازيان في العمود الواصل بينهما فما كان فهو المساحة

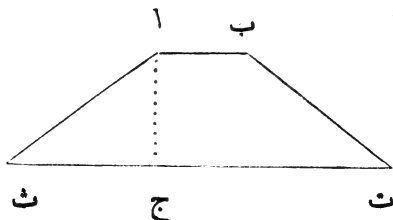
مثال الاول ان يقال ا ب ت ث منحرف ذو زنتقة واحدة احد ضلعيه المتوازيين ت ث ١٢ والاخر ب ا ٦ واحد ضلعيه

المتلاقيين ا ث ٨ والآخرب ت وهو الزنقة ١٠ والعمود
الواصل بين المتوازيين ب ج ٨ كم مساحته . وهذه صورته



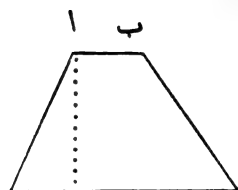
٩ × ٨ - ٧٢ وهو المساحة

ومثال الثاني ان يقال ا ب ت ث منحرف ذو زنقتين
متساويتين احد ضلعيه المتوازيين ت ث ٢٠ والآخرا ب ٤
وكل واحد من ضلعيه المتلاقيين ب ت و ا ب وهما الزنقتان
١٠ والعمود الواصل بين طوليه ا ج ٦ كم مساحته . وهذه
صورته^١



١٢ × ٦ - ٧٢ وهو المساحة

ومثال الثالث ان يقال ا ب ت ث منحرف ذو زفتين مختلفتين احد طوليوت ث ٢٠ والاخر ب ا ٦ واحد الزفتين ا ث ١٢ والاخرى ب ت ١٥ والعمود الواصل ا ج ١٢ كم مساحته . وهذه صورته



ت ج ث

١٢ × ١٢ - ١٥٦ وهو المساحة

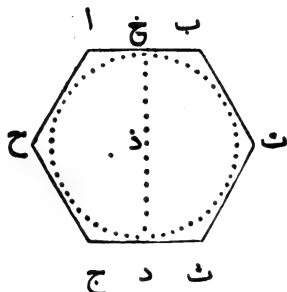
في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة

براد بذوات الاضلاع الكثيرة كل شكل محيط به اكثر من اربعة خطوط مستقيمة وتساوى اضلاعه وزواياه وهو الخمس والمسدس والمسبع وما زاد على ذلك

وطريقة مساحته ان تضرب نصف قطر اعظم دائرة تقع داخله ماسة لاوساط اضلاعه في نصف مجموع اضلاعه فما كان فهو المساحة

مثال ذلك ان يقال ا ب ت ث ج ح مسدس كل

واحد من اضلاعه ١٠ وقطر الدائرة الداخلة خ د + ١٧٠٢٢
كم مساحته . وهذه صورته



+ ١٧٠٢٢ ÷ - ٢ × ٦٠ × ٨٠ + - ٢ ÷ ٢٥٩٠٨٠
وهو المساحة

وان جهلت القطر فاضرب عدد اضلاع الشكل في
عدد اقل منه بواحد فما بلغ فزِد عليه ٦ فما كان فاضربه
في مربع احد اضلاعه فما بلغ فخذ تسعه فما كان فخذ جذره فما
كان فهو قطر الدائرة الخارجة . ثم ألقِ مربع احد اضلاعه
من مربع القطر المذكور فما بقي فجذره هو قطر الدائرة الداخلة
وهذه صورته * ٦ × ٥ - ٢٠ + ٦ - ٢٦ × ١٠٠ - ٢٦٠٠ ÷
٦ - ٤٠٠ فجذره ٢٠ وهو قطر الدائرة الخارجة تربعه
- ٤٠٠ - ١٠٠ - ٢٠٠ فجذره + ١٧٠٢٢ وهو قطر الدائرة
الداخلة

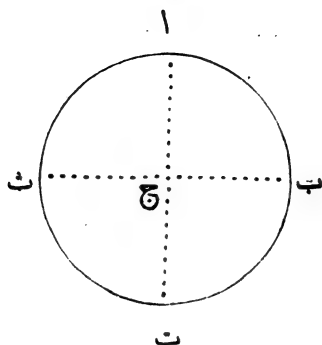
وان عرفت قطر الدائرة الخارجة وجهلت الاضلاع
 فالعمل ان تضرب مربع النطر في تسعة وتحفظ الحاصل . ثم
 تضرب عدد الاضلاع في عدد اقل منه بواحد وتزيد ٦ على
 الحاصل فما بلغ تقسم عليه المحفوظ فما خرج فجزءه هو كل
 ضلع من الاضلاع . وهذه صورته * $20 \times 9 - 3600 \div$
 $26 - 100$ فجزءه وهو ١٠ هو كل ضلع من الاضلاع

في مساحة الدائرة

الدائرة شكل مستوي يحيط به خط واحد بركاري يسمي
 بالمحيط في وسطه نقطة هي مركز الدائرة . وقطر الدائرة خط
 مستقيم يمر بمركزها ويقسمها نصفين منتهياً في محيطها

وطريقة مساحتها ان تضرب محيطها في ربع
 قطرها او تضرب مربع قطرها في ٧٨٥٤ فما كان
 فهو المساحة

مثال ذلك ان يقال ا ب ت ث دائرة قطرها ب ث
 ١٤ ومحيطها ٤٤ كم مساحتها . وهذه صورتها .



هو المساحة $10349384 + - 27804 \times 14$ او $104 - 2 \times 14$

وان جهلت المحيط فاضرب القطر في 3414109 فما
حصل فهو المحيط . وهذه صورته $3414109 \times 14 -$
 43498226 وهو المحيط

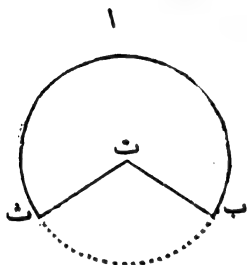
وان جهلت القطر فاقسم المحيط على 3414109 فما
خرج فهو القطر . وهذه صورته $14 - 3414109 \div 44$
وهو القطر تقريباً

في مساحة قطع الدائرة

قطع الدائرة نوعان . النوع الاول ما يحيط به قوس دائرة
وخطان مستقيمان ملتفاهما مركزها وهو شكلان اكبر واصغر

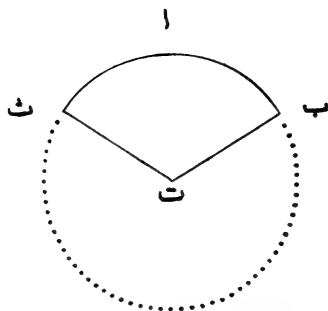
وطريقة مساحة كل من الشكليين ان تضرب
نصف احد الخططين المستقيمين في القوس فما كان
فهو المساحة

مثال الاكبر ان يقال ا ب ت ث قطعة دائرة قوسها
ب ا ث ٢٨ وكل واحد من خطيها ب ت و ت ث ٧ كم
مساحتها . وهذه صورتها



$\frac{1}{2} \times 28 \times 7 = 98$ وهو المساحة

ومثال الاصغر ان يقال ا ب ت ث قطعة دائرة
قوسها ب ا ث ١٦ وكل واحد من خطيها المستقيمين ب ت
و ت ث ٧ كم مساحتها . وهذه صورتها



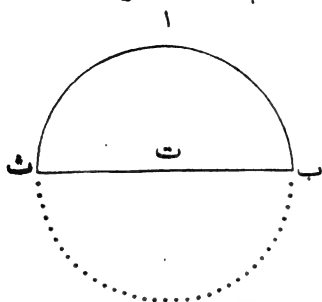
$\frac{1}{2} \times 16 - 56$ وهو المساحة

ثم النوع الثاني ما يحيط به قوس دائرة وترها . وهو
ثلاثة اشكال . احدها ما قوسه نصف دائرة وهو الذي يكون
سهمه نصف وتره . والثاني ما قوسه اكبر من نصف دائرة
وهو الذي يكون سهمه اعظم من نصف وتره . والثالث ما
قوسه اصغر من نصف دائرة وهو الذي يكون سهمه اصغر
من نصف وتره .

فالعمل في ما قوسه نصف دائرة ان تضرب
السهم او نصف الوتر في نصف محيط القوس فما كان
فهو المساحة

مثال ذلك ان يقال اب ث قوس محيطها ب ا ث ٢٢

ووترها ب ث ١٤ كم مساحتها . وهذه صورتها



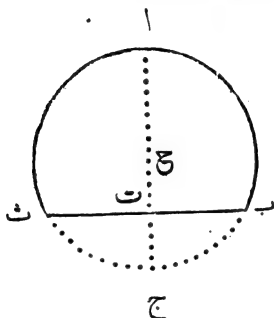
٧٧-١١XY وهو المساحة

وان جهلت المحيط فاضرب السهم في ٢٢١٤١٥٩ فإ
 حصل فهو المحيط وهذه صورته * ٢٢١٤١٥٩XY -
 وهو المحيط ٢١٤٩٩١١٤

وان جهلت السهم فاقسم المحيط على ٢٢١٤١٥٩ فإ
 خرج فهو السهم وهذه صورته * ٢٢ - ٢٢١٤١٥٩ ÷ ٧ -
 وهو السهم تقريبا

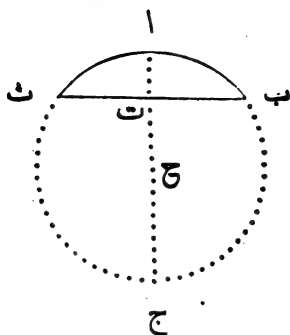
والعمل في ما قوسه اكبر او اصغر من نصف
 دائرة ان تضرب نصف القطر في نصف محيط القوس
 فما كان فاحفظه . ثم اضرب الفضل بين السهم
 ونصف القطر في نصف الوتر فما كان فزده على

المحفوظ ان كانت القوس هي الكبرى وانقصه منه
ان كانت القوس هي الصغرى . فما كان فهو المساحة
مثال القوس الكبرى ان يقال ب ا ث قوسٌ محيطها ب ث ا
 $22\frac{1}{7}$ ووترها ب ث ٨ وسهما ا ث ٨ وقطر الدائرة ا ج
١٠ كم مساحتها . وهذه صورتها



$50 \times 11\frac{1}{4} - 112 + 12 - 50 \times 14 = 67\frac{1}{4}$
وهو المساحة

ومثال القوس الصغرى ان يقال ا ب ث قوسٌ محيطها
ب ا ث $9\frac{2}{7}$ ووترها ب ث ٨ وسهما ا ث ٢ وقطر الدائرة
ا ج ١٠ كم مساحتها . وهذه صورتها



$$١١\frac{1}{2} - ١٢ - ٢٢\frac{1}{2} \text{ ثم } ١٢ - ٤ \times ٢ \text{ ثم } ٢٢\frac{1}{2} - ٤\frac{1}{2} \times ٥$$

وهو المساحة

وان جهلت قطر الدائرة التي أخذت القوس منها فيهما
فاقسم مربع نصف الوتر على السهم فما خرج فزده على السهم
فما كان فهو القطر. وهذه صورته من الشكل الاول * $٨ \div ٤ = ٢$
- ٨ + ١٠ - وهو انقطر

الفصل الثاني

في مساحة بعض المجسمات

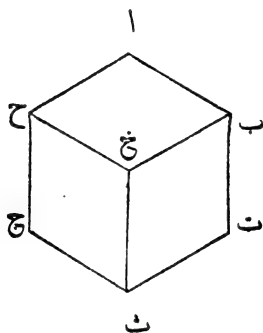
المجسم ما له طول وعرض وعمق كالحجارة والاشخاب
ونحوها. وتنقسم هنا على مساحة ثلاثة اقسام منه . الاول المجسم
الذي تكون قاعدته مساوية لسطحه موازية له على صورته .
وهو ان تكون قاعدته ذات اربعة اضلاع كالمكعب الذي

تساوت ابعادهُ جميعها والبيدي الذي تساوي طوله وعرضه
 وخالفها عمقه. والبيدي الذي تكون ابعادهُ جميعها مختلفة. ولكل
 من هذه الاشكال ستة سطوح متوازية. او ان تكون قاعدته
 ذات اقل من اربعة اضلاع كالمتوشور الذي تكون قاعدته
 مثلثة او ذات اكثر من اربعة اضلاع كالاسطوانة المضلعة التي
 تكون قاعدتها ذات خمسة اضلاع او اكثر. او ان تكون
 قاعدته مدورة كالاسطوانة المدورة التي تكون قاعدتها دائرة.
 والثاني الجسم الذي يتدث من سطح ويرتفع مستدقا حتى
 ينتهي الى نقطة كالحروط المضلع الذي تكون قاعدته مثلثة
 او مربعة او كثيرة الاضلاع ويقال له الهرم وكالحروط المدورة
 الذي تكون قاعدته دائرة. وكلاهما قد يكونان نامين كما
 علمت وقد يكونان ناقصين والناقص منها ما يتدث من
 سطح ويرتفع مستدقا حتى ينتهي الى سطح اصغر من قاعدته.
 والثالث الجسم المستدير الذي يحيط به سطح واحد كالكرة
 التي تساوي اقطارها وتقاطع على نقطة في وسطها هي مركزها

في مساحة القسم الاول

العمل في مساحة السطوح ان تضرب محيط
 القاعدة في الارتفاع. ثم تزيد مساحتها القاعدة والسطح

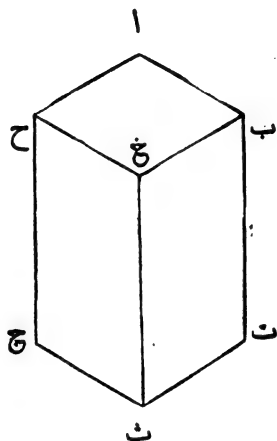
على الحاصل فما كان فهو مساحة السطوح
 وإذا اردت مساحة الجرم فامسح القاعدة فما كان
 فاضربه في الارتفاع فما كان فهو مساحة الجرم
 فمثال المكعب ان يقال ا ب ت ث ج ح جسم كل واحد
 من ابعاده ب ت و ت و ت و ت ج ٢٠ كم مساحة سطوحه
 وجرمه . وهذه صورته



$٢٤٠٠ - ٨٠٠ + ١٦٠٠ - ٢٠ \times ٨٠ - ٤ \times ٢٠$ وهو مساحة
 السطوح * و $٨٠٠٠ - ٢٠ \times ٤٠٠ - ٢٠ \times ٢٠$ وهو مساحة
 الجرم

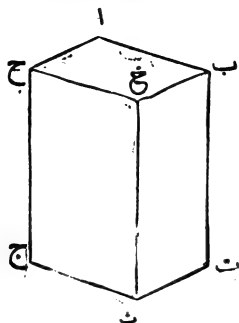
ومثال البيري ان يقال ا ب ت ث ج ح جسم كل

واحد من طوله وعرضه ث و ث ج ١٠ وارتفاعه ب ت
٢٠ كم مساحة سطوحه وجرمه . وهذه صورته



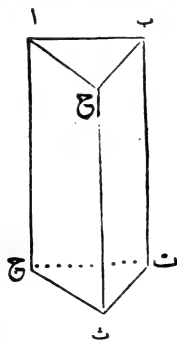
$١٠ \times ٤٠ - ٢٠ \times ٨٠ + ٢٠٠ - ١٠٠٠$ وهو
مساحة السطوح * و $١٠ \times ١٠ - ٢٠ \times ١٠٠ - ٢٠٠٠$
وهو مساحة الجرم

ومثال اللبني ان يقال ا ب ت ث ج ح جسم طوله ث ج
١٢ وعرضه ت ث ٨ وارتفاعه ب ت ٢٠ كم مساحة سطوحه
وجرمه . وهذه صورته



$12 + 8 - 20 \times 40 - 2 \times 20 - 8 + 12 \times 8 \times 12 + 800 - 20 \times 8 \times 12$ وهو مساحة السطوح * و 1920 وهو مساحة الجرم

ومثال الموشور ان يقال ا ب ت ث ج جسم اضلاع
قاعدته المثلثة ت ث و ث ج و ج ت ٦ و ٨ و ١٠ و ارتفاعه
ب ت ٢٠ كم مساحة سطوحه وجرمه . وهذه صورته



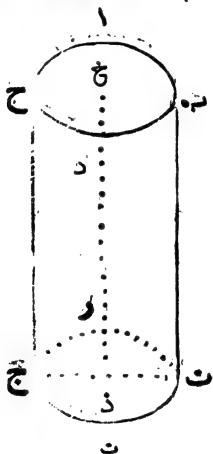
٦+٨+١٠+١٢×٢٤-٢٠×٤٨٠+٤٨+٤٨=٥٢٨ وهو مساحة

السطوح * و $٢٠ \times ٢٤ - ٤٨٠$ وهو مساحة الجرم

ومثال الانطوانة المدورة ان يقال ا ب ت ث ج ح

جسم محيط قاعدته المدورة ث ت ج ر ٢٢ وقطرها ت ج ٧

وارتفاعه ب ت ٢٠ كم مساحة سطوحه وجرته: وهذه صورتها



$٢٢ \times ٢٠ - ٦٦٠ + ٧٧ - ٧٢٧$ وهو مساحة السطوح *

و $٢٠ \times ٢٨ \frac{1}{2} - ١١٥٥$ وهو مساحة الجرم

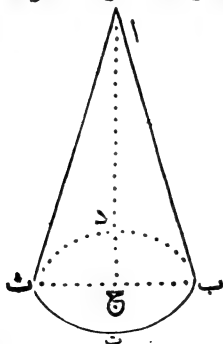
في مساحة القسم الثاني

العمل في مساحة سطوح المخروط المدوران

تضرب محيط القاعدة في نصف الخط الواصل بين
المحيط ونقطة اعلاه فما كان فهو مساحة السطح
الصنوبري الدائر حوله. تزيد عليه مساحة قاعدته
فما كان فهو مساحة سطحه

وفي مساحة الجرم تضرب مساحة القاعدة في
ثلث السهم فما كان فهو مساحة الجرم

مثال ذلك ان يقال ا ب ث د مخروط تام مدور
قطر قاعدته ب ث ا ومحيطها ب ث د ٤٤ تقريبا وسهمه
ا ج وهو العمود الواصل بين مركز قاعدته ج ونقطة اعلاه ا
٢٤ والخط الواصل بين محيط قاعدته ونقطة اعلاه ا ب ٢٥
كم مساحة سطحه وجرمه . وهذه صورته



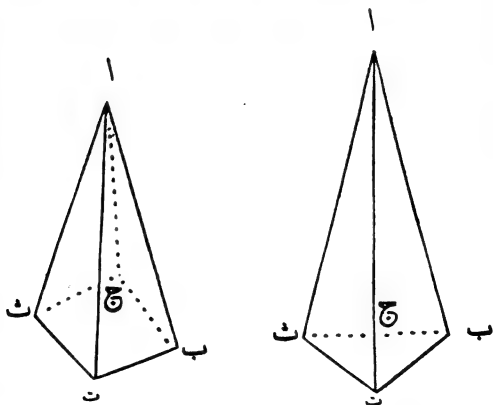
$٤٤ \times ١٢\frac{1}{2} - ٥٥٠ + ١٥٤ - ٧.٤$ وهو مساحة سطحه *

و $١٥٤ \times ٨ - ١٢٢٢$ وهو مساحة الجرم

وان عرفت السهم وجهلت الخط الواصل بين محيط قاعدته ونقطة اعلاه فخذ جذر مجموع مربعي السهم ونصف القطر فما كان فهو الخط الواصل. وهذه صورته * $٢٥ - ٢٤ + ٢٧$ وهو الخط الواصل

وان عرفت الخط الواصل وجهلت السهم فأتى مربع نصف القطر من مربع الخط الواصل فيكون جذر الباقي هو السهم المجهول. وهذه صورته * $٢٥ - ٧ - ٥٧٦$ فجزره - ٢٤ وهو السهم

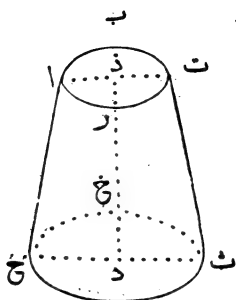
وكذلك العمل في مساحة الاهرام كباين الصورتين وغيرها



والعمل في مساحة المخروط الناقص ان أردت
السطوح هو ان تضرب محيط قاعدة أسفله وأعلى
في نصف الخط الواصل فما كان فهو مساحة السطح
الضواري الدائر حول المخروط تزيد عليه مساحة
قاعدته ومساحة أعلى فما كان فهو مساحة سطوحه
الثالثة

وفي مساحة الجرم تجمع مساحتي الطرفين وتزيد
على المجموع جذر الحاصل من ضربهما فما كان فاضربه
في ثلث السهم فالحاصل هو الجرم

مثال ذلك ان يقال ان مخروط ناقص مدور
قطر قاعدة أسفله ١٤ ومحيطه ٣٤ و٤٤ تقريباً
وقطر أعلى ٤ ومحيطه ٢٤ و١٤ تقريباً وسهمه
د ١٦ والخط الواصل بين أعلى وأسفله ٢٤ ١٦ كم
مساحته . وهذه صورته



ج

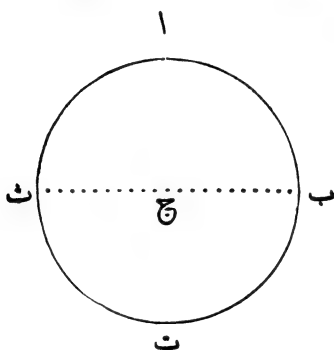
$$\begin{aligned}
 &+ ٤٨٨٤٦٩٢٢٢٧٧٨ - ٨٤٢٢ \times ٥٨٤٦٦٦٦٦٦ \\
 &٦٥٩٤٦٨٧١٦٦٠١٨ - ١٧٠٤٩٩٢٨٢٢٢٤ \\
 &- ٥١٤٢٢٩٦٧٨٢ + ١٧٠٤٩٩٢٨٢٢٢٤ * \text{السطوح} \\
 &١٢٧٩٤٩٤٩٨٠٥٨٤٥٢ - ٥٤٢٢ \times ٢٢١٤٢٧٨٩٥٠٤٤
 \end{aligned}$$

وهو مساحة الجرم

وان جهلت السهم فربح الفضل بين نصف قطر قاعدة
 سفله ونصف قطرها فإكان فالق من مربع خطه
 الواصل فيكون جذر الباقي هو السهم المجهول
 وان جهلت الخط الواصل فزِد مربع الفضل المذكور
 على مربع السهم فإكان فخذ جذره فإكان فهو الخط الواصل
 المجهول ، ولا اشكال فيهما

في مساحة القسم الثالث

العمل في مساحة سطح الكرة ان تضرب القطر
في الدائرة فالحاصل هو مساحة السطح وفي مساحة
جرمها ان تضرب كعب القطر في ٥٢٣٦ او تضرب
مربع القطر في سدس الدائرة فما كان فهو الجرم
مثال ذلك ان يقال ا ب ت ث كرة قطرها ب ت ٧
كم مساحة سطحها وجرمها . وهذه صورتها



١١٢ ٢١٤٩٩١١٢ \times ٧ - ١٥٣٤٩٢٧٩١ وهو مساحة السطح .
٧^٢ \times ٥٢٣٦ او ٧^٣ \times ٢٢٦٦٥١٨ - ١٧٩٤٥٩٢٨٢
وهو مساحة الجرم

وفي مساحة نصف الكرة نمنع الكرة الثامنة كما تقدم ثم
 نأخذ نصف مساحة السطح وتزيد عايم مساحة القاعدة فما كان
 فهو مساحة سطحي نصف الكرة. وتأخذ نصف مساحة الجرم فما
 كان فهو مساحة جرم نصف الكرة وهو ظاهر. وقس على جميع
 ما تقدم في هذا الباب

قال كاتبه الفقير بطرس البستاني وفي هذا القدر كفاية
 للبتدي وهو لا يقصر عن افادة المنتهي. فالمامول من ظهر له
 فيه خطأ ان يصلحه او عيب ان يستره فان
 العصمة والكمال لله وحده والحمد
 لله اولاً واخراً وهو حسبي
 ونعم الوكيل

نبذة
في

النقود والأوزان والقياسات والمائيل الأجنبية الأكثر
شيوفاً في المملكة العثمانية

بما ان بعض النقود والأوزان ونحوها الأجنبية قد شاع في
هذه البلاد جمعنا هذه النبذة مما هو أكثر شيوعاً منها وضممناها
الى هذا المؤلف لاجل اتمام الفائدة . اما العيارات الأوربية
فاكثرها مرتبة على الكرام الذي $\frac{1}{20}$ منه تقريباً تساوي درهماً
في نسبة الكرام الى العيارات العثمانية

$\frac{1}{20}$ كرام - درهم

١٦ كراماً - ٥ دراهم

$\frac{1}{4}$ ٢١٢ كرام تقريباً - $\frac{1}{4}$ ٦٦ درهم اي اوقية

$\frac{1}{4}$ ٢٢٠ كرام - ١٠٠ درهم

اصطلاحات فرنسا

نقود

١٠٠ ساتيم - فرنك

٢٠ فرنكاً - ليرة

عيارات

١٠٠٠ كرام - كيلو - ٢١٢ درهماً

١٠٠ كيلو - ٧٨ اقة

قياسات

١ متر - ١٤٦ من الذراع

١٠٠ متر - ١٤٦ ذراعاً

$\frac{1}{2}$ متر - اونة - $\frac{1}{4}$ ذراع

١٢٠ مترًا - ١٠٠ اونة - ١٧٥ ذراعاً

اصطلاحات ايطاليا وبلجيكا كاصطلاحات فرانساً في الجميع

اصطلاحات انكليترا

نقود

٤ فارذن - بنس

١٢ بنساً - شلين

٢٠ شليناً - ليرة

عيارات الاشياء الثمينة كالفضة والذهب ونحوها

٢٤ قمحة - پانيوايت

٢٠ پانيوايتاً - اونس (اوقية انكليزية) - $\frac{1}{4}$ ادرم

١٢ اونساً - ليرة (رطلاً انكليزياً)

١ ليرة - ١٤٠ درهماً

١٠٠ ليرة - ٢٥ اقة

عبارات الأشياء غير الثمينة كالقطن والسكر ونحوهما

$1\frac{12}{30}$ درام (درهم انكليزي) - درهم عثماني

١٦ درامًا - اونس

١٦ اونسًا - ليبرة

٢٨ ليبرة - كوارتر

٤ كوارتر أو ١١٢ ليبرة - قنطارًا انكليزيًا

١ قنطار انكليزي - ٢٩٠ أنة و ٨٠ درهما

٢٠ قنطارًا انكليزيًا - تون او تونولانو

١ تونولانو - ٢٨٤ أنة

قياسات

٣ اقدام انكليزية - برد - $1\frac{1}{3}$ ذراع عثمانية

٢٢٠ بردًا - فودلون

مكاييل السوائل

٢ بنت - كوارتر

٤ كوارتر - جالون

١ جالون - ١٢٦٢ درهما

مكاييل المحبوب

٢ بنت - كوارتر

٨ كوارتر - بك

۴ پک - بشل

اصطلاحات امیرکا

نقود

- ۱۰ سنت - دیم - ۱۰۵ بارات
 ۱۰ دیم او ۱۰۰ سنت - ریال - ۲۶۰ غرش
 ۱۰ ریالات او ۱۰۰۰ سنت - نسر (ذهب امیرکائی)
 ۲۰ ریالاً - نسر مضاعف
 واما المکابیل والقیاسات الخ فحسب اصطلاح انکلیترا

اصطلاحات النمسا

نقود

- ۱۵ کروتنر او { ۲۵ سانتزیمه ای سانتیم
 - $\frac{1}{4}$ فلورین - ۲ غروش
 ۳۰ کروتنر او $\frac{1}{4}$ فلورین - اسفانیسک
 { ۶۰ کروتنر او
 - فلورین { ۱۰۰ سانتزیمه
 ۵۹ غرشاً تقریباً - ذهب مجهر

عیارات

۱ اونس (اوقیه، مساویه) - ۱۱ درهما

١٦ اونسا أو ١٧٦ درهماً - ليرة عساوية أو فونط
١٠٠ فونط أو ٤٤ اقة - قنطار عساوي

قياسات

١ اونة - ١٤٦٣٧ من الذراع

١٠٠٠ اونة - ١٦٣٧ ذراعاً

١ قدم عساوي - ٤٤٦١ من الذراع

مكاييل

١ ميترت أو موبت - ٤٦ اقة و ٣ درهماً
١ امير - ٤٢ اقة و ١٦٨ درهماً

اصطلاحات روسيا

نقود

١٠٠ كوباك - ريال مسكوي
٥ ريالات - نصف امير بال اي ليرة مسكوية

عبارات

١ لوث - $٥\frac{1}{4}$ درم
٢٢ لونا - ليرة مسكوية - ١٧٦ درهماً
١٠٠ اليرة مسكوية - ٤٤ اقة
٤٠ ليرة مسكوية - بود

١٠ بود - بروكوفينش

قياسات

١ قدم مسكوي - ٤٤٤٥ من الذراع

١ اون او ارشين - ١٤٠٤ من الذراع

١ ساجن اونواز - ٢٤١١ من الذراع

مكايل

١ تشانفر - ١٩ اقة و ٦٧ درهما

٢ تشانفر - باجاك

٢ باجاك - اوسمن

٢ اوسمن - تشانفرت

أصطلاحات اليونان

نقود

١٠٠ ليتا - دراخمة

١ دراخمة - ٤ غروش

مكايل

١ استارو - ٦١ اقة و ٥٠ درهما

واما ما بقي فحسب اصطلاح تركيا

اصطلاحات ليكورونا

نقود

١٢ ديناراً - صولدي

٢٠ صولدياً - ليرة توسكانا

عبارات

١ ليرة ليكورونا - ١٠٦ دراهم

٢ ليرة - روتلو

١٠٠ ليرة - ٢٦ ١/٣ اقة

قياسات

ابرسانا او براشيا - ٢٨٦ من الذراع

١٠٠ براشيا - ٨٦ ذراعاً

مكايل

١ بواسو - ٢٥ اقة و ٦٢ درهماً

٢ ١/٦ بواسو - شوال

اصطلاحات هولاندا

نقود

دوكانو - ٥٨ غرشاً و ٢٦ باره

واما الباقي فكما في فرنسا

اصطلاحات اسبانيا

نقود اسبانيا حسب النقود الفرنسية من سنة ١٨٥٤

عبارات

١ ليبرة - $1\frac{1}{2}$ ١٤٣ درهم

٢٥ ليبرة - اروب

١٠٠ ليبرة - ٢٥ اقة و ٢٥٠ درهما

قياسات

١ ملداوون - ١٢٤ من الذراع

١٠٠ اون - ١٢٤ ذراعاً

مكايل

افانكا - ١٩ اقة و ٥٠ درهما

اصطلاحات برنوكال

نقود برنوكال كالنقود الفرنسية من سنة ١٨٥٤

عبارات

١ ليبرة اورتل - $1\frac{1}{2}$ ١٤٣ درهم

١٠٠ ليبرة - ٢٥ اقة و ٢٢ درهما

٢٢ ليبرة - اروبة

قياسات

١ بالمة - ٢١٩ من الذراع

١٠٠ بالمة - ٢١٩ ذراعاً

٥ بالمة - وار

مكاييل

١ فانكا - ٤٠ افنة و ٢٧٨ درهماً

اصطلاحات سويسرا

نقودهم كالنقود الفرنسية من سنة ١٨٥٠

عيارات

١٦ اونسا - ليبرة

١ ليبرة - ١٥٦ درهماً

١٠٠ الليبرة - ٢٩ افنة

قياسات

١ اونة - $1\frac{1}{4}$ ذراع

١٠٠ اونة - ١٧٥ ذراعاً

مكاييل

١ كوارتر - ١٠ افات و ٢٠٠ درهم

١٠ كوارتر - شوال

اصطلاحات بروسيا

نقود

١ نال - ١٩ غرشا و ٢٢ بارة

٢ نال - ربال

عبارات

١ ليرة - ١٤٦ درها

١٠٠ ليرة - ٢٦ افة و ٢٠٠ درهم

قياسات

١ اونة - ٢٩٧ من الذراع

١٠٠ اونة - ٩٧ ذراعاً

مكايل

١٦ ميترت - شافال

١ شافال - ٤١ افة و ٨٥ درها

اصطلاحات مملكة ايران

نقود

١ عباسي - ١١٩ بارة

٥٠ عباسياً - ذهب نومان او ٤٨١ غرشا و ١ بارات

١ روييا فضة - ٢٤ غرشا و ٢ بارة

عبارات

ارطل - ١٢٠ درهماً

ارطال - بطان

١٠٠ بطان - ١٩٥ افه

قياسات

اغرز - ٢٩٢ من الذراع

١٠٠ اغرز - ٩٢ ذراعاً

ارشين او هنداسة - ١٢٤١ من الذراع

١٠٠ ارشين - ١٤١ ذراعاً

مكاييل

٢٥ كيكاش - ارطبة

ارطبة - ٤٩ افه و ١٢٥ درهماً

اصطلاحات الهند

اروية فضة - ١٢ غرشاً

اذهب بأكوزا - ٤٦ غرشاً

اذهب مهر - ١٨٩ غرشاً

عبارات

٤٠ سادس - مونت

١ مونت - ٢٩ اقة و ٢٢ درهما

قياسات

١ هوت - ٦٥ من الذراع

١٠٠ هوت - ٦٥ ذراعاً

مكايل

٤ ربك - بالي

١ بالي - ٢ اقات و ٢٥ درهما

جدول

يتضمن اوزان بعض النقود الرائجة في هذه الايام مع بيان ما
فيها من ذهب او فضة
النقود الذهبية

اسماؤها	وزنها	صافيها	حبة فيراط درم حبة فيراط درم
ديبلون	٦	٨ ٤٦	٧ ٢
الليرة الاميركانية	٢ ١٤٦٠	٠ ٤٢٨	٤ ١١
الليرة المصرية	١٤	١ ٢٤٦	٢ ٨
الليرة الانكليزية	٨	٢ ٢٤٢	٢ ٤
الليرة العثمانية	٢ ٢٤٦	٢ ٢٤٠	٢ ٠
الليرة المسكووية	١	٢ ١٤٠	١ ١٤
الليرة الفرنسية	١ ٤٨	٢ ٤٨	١ ١٢
المجهر	١ ١٤٨٨	١ ٢٤٦	١ ٠
المختص	١ ١	١ ٤٦٢	١ ١
غازي قدم	٢	٢ ٠	٠ ٧
مدودي	٨	٠ ١٤٠	٠ ٦
عادي قدم	٧ ٢٤٠	٠ ٢٤٦	٠ ٦
عادي جديد	٧ ٢٤٠	٠ ٢٤٠٤	٠ ٠

النقود الفضية

١٤٧	٠	٨	٢ ٤٨	٧	٧
١٢	٧	٢	٠	٧	٧
١١	٧	١	٦	٦	٦
١	٧	٦	٢	١	٠
١٢	١	١	٢	٢	١
٢	١	١	٤٠	٢	١
٢	١	١	٢٤٢٤	١٤	٠

ريال اميركاني

ريال شتكو

ريال مجيدي

ريال مسكوي قدم

الثلثين

الفرق

١ الفلورين المعروف بالفرن





32101 073506253